David
Der
Menschliche Körper

Bock

Bau, Leben und Pflege

des

menschlichen Körpers

in

Wort und Bild.

Nach vorheriger Begutachtung durch Schulmänner
für Schüler herausgegeben

von

Prof. Dr. Carl Ernst Bock.

Fünfzehnte Auflage
neu durchgesehen

von

Dr. med. Max Zimmermann.

Leipzig,
Ernst Keil's Nachfolger.
1884.
Preis für Schulen 60 Pf., gebunden 90 Pf.

Vorwort

und

Bitte an die Lehrer.

Die Kenntnis vom menschlichen Körper, von seinem Baue, von den Verrichtungen seiner einzelnen Teile, von dem, was ihm nützt und was ihm schadet, diese Kenntnis muß man sich schon in der Jugend zu erwerben suchen, um im späteren Leben sein und seiner Mitmenschen Wohl fördern zu können. Denn durch diese Kenntnis wird man befähigt, nicht nur Krankheiten, sondern sogar frühzeitigen Tod von sich und seinem Nächsten abzuwenden.

Das vorliegende Büchlein soll nun der Jugend nicht blos einen Anhalt zur Erlangung dieser Kenntnis, sondern auch die Grundlage zur späteren Erweiterung derselben geben. Es ist deshalb in diesem Schriftchen das Wissenswertheste von dem Baue, dem Zwecke und der Lage der einzelnen Körperteile, sowie von den Lebensbedürfnissen und Lebensbedingungen, und zwar Wichtiges nicht selten absichtlich zu wiederholten Malen, besprochen. Auch findet man im Interesse der richtigen Pflege unsers Körpers Belehrung über Nahrung, Luft, Licht, Wärme, Kleidung, Beruf, Wohnungsort u. s. f. Kurz, Verf. war bei Bearbeitung dieses Buches der Ansicht, daß alles Das, was hier behandelt ist, schon in der Schule gelehrt und gelernt werden sollte.

An alle Lehrer,

welche dieses Schriftchen ihrer Aufmerksamkeit würdigen, ergeht die Bitte, Alles was sie darin etwa in Bezug auf Veränderungen, Zusätze oder Abkürzungen zu wünschen hätten, dem Verf. mitteilen zu

wollen, damit auf solche Weise nach und nach ein zweckentsprechendes Schulbuch über den menschlichen Körper zu Stande gebracht werde.

Zur besseren Veranschaulichung der anatomischen Verhältnisse unserer Körperorgane ist den Lehrern anzurathen, sich vom Fleischer Tier-Organe (besonders von Schweinen) zum Unterrichte in der Anthropologie zu verschaffen, oder sich der unter Anleitung des Verfassers zu diesem Zwecke billigst und naturgetreu verfertigten anthropologischen Lehrmittel aus Gyps (Leipzig, Gebrüder Steger) zu bedienen.

Lehrer, welche sich ausführlicher über diesen oder jenen Gegenstand der Anthropologie unterrichten wollen, finden dazu in meinem „Buch vom gesunden und kranken Menschen" (13. Auflage 1883) Gelegenheit.

Bock.

Etwaige Wünsche der Herren Lehrer, wie sie im obigen Vorwort von dem verstorbenen Verfasser erbeten, sind jetzt zu adressiren an

die Verlagshandlung von
Ernst Keil Nachfolger.

Inhalts-Verzeichnis.

Der Mensch.

Topographische Anatomie.

Lebenslauf des Menschen.

Gesundheitslehre.

Lebens- und Gesundheitsregeln.

Anhang.

Winke für den kranken Menschen; Krankheitsverhütung.

Der Mensch.

Vorzüge vor dem Tiere; Menschenrassen; Bau des Menschenkörpers.

Der Mensch zeichnet sich vor dem Tiere, also auch vor den menschenähnlichen Affen (den Menschenaffen oder Anthropoiden: Gorilla, Orang, Schimpanse und Gibbon) durch mehrere hervorragende Eigenschaften aus, welche in ihrer Vereinigung bei keinem Tiere anzutreffen sind. Und zwar dadurch:

1. daß er das am höchsten entwickelte und am künstlichsten gebaute Gehirn, mit der höchsten geistigen Thätigkeit besitzt; —

2. daß er ein äußerst bildungsfähiges Sprachvermögen, — eine artikulierte (gegliederte) Sprache besitzt, welche er seinem hoch entwickelten Gehirn und Kehlkopf verdankt; —

3. daß er auf zwei kräftig gebauten Beinen mit gestreckten Knieen aufrecht einhergeht; —

4. daß sein Körper, zumal der das Gehirn enthaltende Kopf, das schönste Ebenmaß zeigt; daß er oben an jeder Seite der Brust eine rundlich vorspringende Schulter hat, von welcher ein freibeweglicher Arm herabhängt, und daß sich unten an diesem Arme eine Hand befindet, welche in Folge der eigenthümlichen Beweglichkeit des Daumens zu allen möglichen Kunstfertigkeiten zu gebrauchen ist; —

5. daß der ganze Körper mit einer glatten, weichen Decke überkleidet ist, welche äußere Haut heißt und der Sitz des Tastsinnes ist; —

6. daß er befähigt ist, in allen Gegenden der Erde zu leben.

Im Allgemeinen ist die Form und Gestalt des Menschen auf dem ganzen Erdballe dieselbe. Man bezeichnet an jedem menschlichen Körper:

1. den **Kopf**, welcher sich auf dem Halse bewegt und in seiner oberen Hälfte, welche Schädel genannt wird, aus einer knöchernen Kapsel für das Gehirn besteht, während seine untere Hälft das Gesicht bildet und mit Höhlen für Sinnes- (Seh-, Hör-, Riech- und Geschmacks-) Organe versehen ist; —

2. den **Rumpf** oder **Stamm**, dessen Grundlage von der am Rücken befindlichen Wirbelsäule mit dem Rückenmarke gebildet wird und von oben nach unten in Hals, Brust, Bauch und Becken zerfällt; — der Hals trägt an seiner vorderen Fläche das Stimmorgan (den Kehlkopf), die Luft- und Speiseröhre, sowie mehrere große Gefäße und Nerven; — in der Brust lagern die Atmungswerkzeuge (Lungen) und die wichtigsten Organe des Blutlaufs (Herz und Blutgefäßstämme); — im Bauch und Becken liegen die Verdauungs- und Harnorgane; —

3. die **Gliedmaßen**, welche hauptsächlich aus Fleisch (Muskeln) und Knochen bestehen. Die oberen Gliedmaßen oder Arme, aus Schulter, Oberarm, Vorder- oder Unterarm und Hand bestehend, hängen mit der Brust zusammen, während die unteren oder Beine, aus Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß bestehend, an das Becken befestigt sind.

Menschenstämme.

Die Menschen in den verschiedenen Erdteilen (Klimaten) zeigen auffallende Unterschiede in der äußeren Gestaltung, besonders des Kopfes, sowie in der Farbe der Haut und in den Haaren. Nach diesen Unterschieden teilt man gewöhnlich die Menschen in verschiedene Menschenstämme oder Menschenrassen ein. Meistens werden (nach Blumenbach) sämtliche Menschen der Erde in fünf Rassen geschieden. Der Unterschied der Rassen wird bestimmt, abgesehen von der Farbe der Haut und der Haare, hauptsächlich durch die Bildung des Kopfes und vorzugsweise durch das Verhältnis des Schädels zum Gesichte. Im Gesichte ist aber wieder das Vor- und Zurücktreten einzelner Teile, besonders der Stirn, der Wangen, der Kiefer und der Zähne charakteristisch. — Je höher die geistigen Fähigkeiten eines Menschenstammes stehen, um so größer ist der Schädel im Vergleiche zum Gesichte, desto mehr tritt die Stirn hervor und das Gebiß zurück, um so größer ist der sogenannte Gesichts-

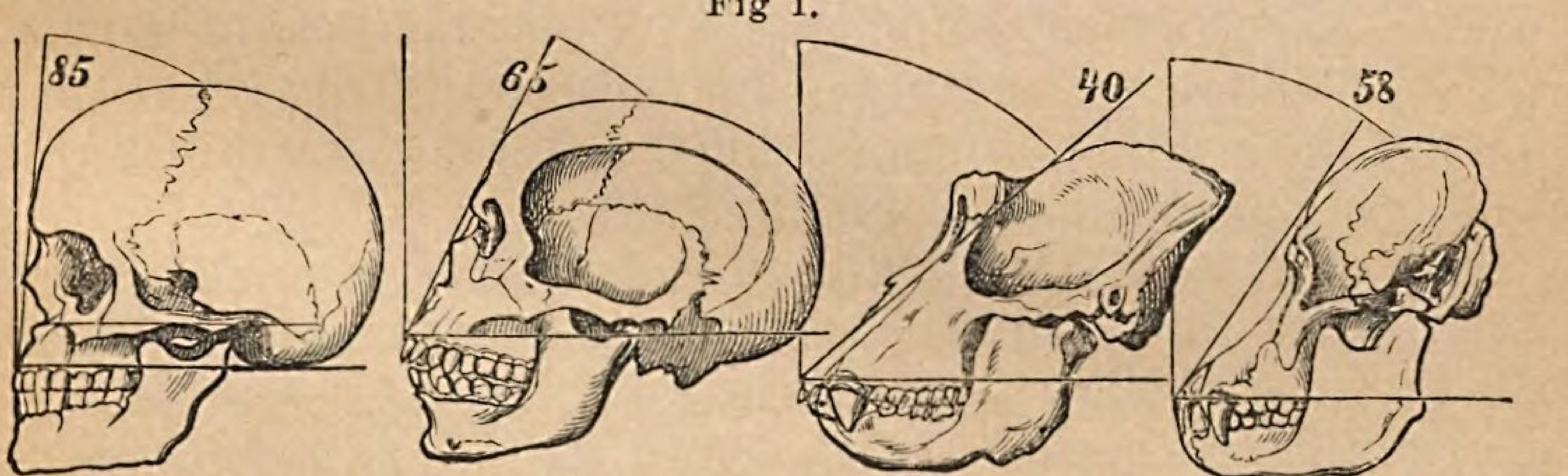
winkel.*) — Von allen Menschenrassen nimmt in körperlicher, wie in geistiger Beziehung die oberste Stelle ein:

1. Die **kaukasische Rasse** (nach dem Kaukasusgebirge benannt). Da aber der kaukasische Zweig dieser Rasse der wenig bedeutendste ist, so wird dieselbe passender als die **mittelländische Rasse** bezeichnet, weil ihre wichtigsten Zweige sich an den Gestaden des Mittelländischen Meeres zu ihrer ersten Blüthe entwickelt haben. Sie zeichnet sich vor den anderen Rassen durch den großen rundlich-symmetrischen Schädel mit hoher und gewölbter Stirn, durch die senkrecht gestellten Zähne und die vorherrschend weiße oder gelblich-weiße, mit Rot gemischte Haut (es finden sich aber alle Abstufungen von reinem Weiß bis zum Dunkelbraunen) aus. Die Haare sind meistens reichlich vorhanden und mehr oder weniger lockig. Die Kaukasier, etwa 500 Millionen an Zahl und nach den Mongolen am ausgebreitetsten auf der Erdoberfläche, erstrecken sich über ganz Europa (mit Ausnahme der Lappen und Finnen, Ungarn und Türken), über Südwestasien und über das nördliche Afrika. — In Amerika leben gegen 30 bis 50 Millionen kaukasische Eindringlinge.

2. Die **mongolische Rasse** (nach der Mongolei in Asien benannt), etwa 3—400 oder 4—500 Millionen an Zahl und am ausgebreitetsten auf der Erdoberfläche, zeichnet sich aus: durch gelbliche (bald mehr bräunlich-, bald weißlich-gelbe) Hautfarbe, durch fast

*) Der **Gesichtswinkel** wird von zwei Linien gebildet, von denen die eine, an einem von der Seite gesehenen Kopfe, von dem hervorragendsten mittleren Teile der Stirn gerade über die Nase abwärts bis zu den hervorstehendsten mittleren, vor den inneren Schneidezähnen liegenden Punkten des Oberkiefers gezogen ist, während die andere nach Camper am äußeren Ge-

Fig 1.



Kaukasier. Neger. Gorilla. Orang.

hörgang anfängt und längs des Bodens der Nasenhöhle zur ersten Linie vorläuft oder nach Cuvier über die Zahnzellen der Oberkinnlade hingezogen wird. — Je spitzer der Winkel ist, unter welchem beide Linien zusammenstoßen, desto überwiegender ist das Kauwerkzeug über das Verstandesorgan, das Tierische über das Menschliche (Geistige).

viereckigen Kopf mit niedriger Stirn, durch breites, plattes Gesicht mit vorspringenden Backenknochen, mit kurzer, stumpfer, breiter Nase, schiefstehenden enggeschlitzten Augen, kräftigem und etwas hervortretendem Gebisse. Die Haare sind schwarz und schlaff herabhängend. — Die mongolische Rasse, die meist eine kleine, untersetzte, aber volle Gestalt zeigt, bildet die Hauptbevölkerung Asiens und ist in Nord-Amerika durch die Eskimos, in Europa durch die Finnen und Lappen, die Ungarn und vielleicht einen Teil der Türken vertreten.

3. Die **amerikanische Rasse** (nach Amerika benannt), etwa 13 Millionen an Zahl, hat eine bräunliche, zimmet- oder kupferfarbene Haut, langes, schwarzes, schlaff-hängendes Haar, kurze Stirn, tiefliegende Augen, breites Gesicht mit vorstehenden Backenknochen, vollen Lippen und vortretender Nase. Diese Rasse ist über ganz Amerika, mit Ausnahme des von den Eskimos bewohnten höchsten Nordens, verbreitet. Sie besteht aus den Ureinwohnern Amerikas, wird aber von den kaukasischen und anderen Eindringlingen immer mehr und mehr zurückgedrängt, so daß ihr gänzliches Aussterben zu erwarten ist.

4. Die **äthiopische Rasse** (nach Aethiopien in Afrika benannt), etwa 100—250 Millionen an Zahl, wird vorzugsweise von den Negern gebildet. Sie zeichnet sich aus: durch schwarze oder schwarzbraune Haut, schwarzes, wolliges, krauses Haar, schmalen und von den Seiten zusammengedrückten Kopf, schmalen Schädel mit weit zurücktretender niedriger, kugliger Stirn, dicke wulstige Lippen, kurze und unten breite Nase, vorspringendes Gebiß mit schräg stehenden Zähnen, lange Arme mit schmalen Händen, kurze Beine mit magern Waden und Plattfüßen. — Diese Rasse scheidet sich in drei große Familien: in die Neger (im mittleren Afrika), die Kaffern (im südlichen Teil des innern mittlern Afrikas), die Hottentotten (auf der Südspitze und Westküste Afrikas).

5. Die **malayische Rasse** (nach dem Volke der Malayen benannt), etwa 200 Millionen an Zahl, bewohnt, außer Madagascar und der Halbinsel Malakka, die Sundainseln, Australland und Oceanien. Sie enthält dunklere und hellere Völkerschaften oft dicht neben einander, ja auf ein und derselben Insel. Die Urbevölkerung Australlands (Neuhollands) kennzeichnet sich durch schwärzlich-kastanienbraune Hautfarbe, ähnelt im Schädel und Gesichte den Negern, unterscheidet sich aber von diesen durch rauhes, schlichtes, oder leicht gekräuseltes (nie wolliges) Haar, sehr dicken Bauch, stark behaarten Rumpf und merkwürdig affenartige Magerkeit der Glieder. — Bei

den eigentlichen Malayen, der mehr oder minder braunen Rasse, ist der gerundete Schädel unten abgeflacht, das Gesicht flach, die Backenknochen viereckig und hervorstehend, das Nasenbein lang, die Lippen dick, die Stirn ziemlich hoch und über den Augen etwas hervorspringend. Das Haar ist glänzend schwarz oder dunkelbraun, straff, oft seidenartig und lockig.

Nach der Beschaffenheit des Kopfhaares und der Sprache teilen Haeckel und der Sprachforscher F. Müller die Menschenstämme in 12 Arten und 36 Rassen ein, von denen sich die 4 niederen Arten durch wollige Beschaffenheit der Kopfhaare, die 8 höheren durch schlichtes Haar auszeichnen. Die **woll- oder kraushaarigen** Menschen stehen auf der tiefsten Entwickelungsstufe, sind schiefzähnige Langköpfe und Bewohner der südlichen Erdhälfte; man unterscheidet: büschelhaarige (Papuas und Hottentotten) und vließhaarige (Kaffern und Neger). Die **schlichthaarigen** Menschen sind meistens geradzähnige Rundköpfe und entweder straffhaarige: Australier, Malayen, Mongolen, Arktiker oder Polarmenschen: Eskimos, Grönländer und Hyperboräer (im nordöstlichen Asien), Amerikaner oder Rothäute; oder lockenhaarige: Dravidas (die Dekaner im südlichen Vorder-Indien und die Singalesen in Ceylon), Nubier, Kaukasier oder richtiger Mittelländer. Bei den Wollhaarigen ist jedes Haar bandartig abgeplattet und erscheint auf dem Querschnitt länglichrund; bei den Schlichthaarigen ist das Haar cylindrisch und auf dem Querschnitt kreisrund.

Die Gesamtbevökerung der Erde beläuft sich nach den neuesten Zusammenstellungen auf 1421½ Millionen, wovon auf Europa gegen 316 Mill., auf Asien 834 Mill., auf Afrika 205 Mill., auf Amerika 95 Mill., auf Australien und Polynesien 4½ Mill. Menschen kommen. — Die Zahl der Sprachen wird auf 860 (sogar bis auf 3064) nebst 5000 Mundarten mit folgender Verteilung angegeben: Europa 53, Asien 153, Afrika 115, Amerika 422 und Australien 117. — Der Religion nach unterscheidet man Monoteisten (Bekenner eines Gottes) und Polyteisten (Bekenner mehrerer Götter, Heiden) und rechnet zu ersteren 7 Mill. Juden, 350 Mill. Christen, 120 Mill. Muhamedaner; unter den letzteren sind die Anhänger des Brahma und Buddha am zahlreichsten (über 300 Millionen). — Im nördlichen Deutschland befinden sich (nach älteren Angaben) unter 1000 Personen: 498 männlichen und 502 weiblichen Geschlechts, 172 in einem Alter von 1 bis 6 Jahren, 148 von 7 bis 13 Jahren, 120 von 14 bis 19 Jahren, 368 von 20 bis 44 Jahren, 129 von 45 bis 59 Jahren, 63 von 60 bis 90 Jahren. Nur unter ungefähr 3900 Personen befindet sich eine, welche das 90. Lebensjahr überschritten hat. Das erwerbfähigste Alter vom 20. bis 59. Jahre zählt sonach beinahe 500 Personen unter 1000. — Es sterben alljährlich etwa 33 Millionen Menschen, also täglich 91954, in jeder Minute 60.

Aufbau des menschlichen Körpers.

Das Äußere des menschlichen Körpers ist mit einer weichen, bei verschiedenen Menschenrassen (s. S. 2) verschieden gefärbten Decke bekleidet, welche allgemeine Bedeckung, äußere Haut oder schlechtweg Haut genannt wird. Dringt man durch die (natürlichen) Öffnungen, welche sich an der äußeren Oberfläche des Körpers befinden, in das Innere desselben ein, so gelangt man in Räume (offene Höhlen und Kanäle), deren Wände mit einer weichen sammtartigen, roten Haut überkleidet sind. Diese Haut heißt Schleimhaut, weil sie fortwährend zähen und klebrigen Schleim absondert, wie man deutlich in der Mund- und Nasenhöhle wahrnimmt. — Entfernt man die äußere Haut, so trifft man auf eine rote, saftige festweiche Masse, auf das Fleisch, welches auch mit dem Namen „Muskeln" bezeichnet wird. Es gleicht ganz und gar dem Rindfleisch, welches wir genießen. Wie dieses ist auch das menschliche Fleisch an Knochen und Knorpel angeheftet und diese bilden die feste Grundlage unseres Körpers (das Gerippe oder Skelet). Sie stellen aber auch, wegen ihrer (durch Knochenbänder vermittelten) beweglichen Vereinigung (Gelenke), einen durch die Muskeln leicht zu bewegenden Apparat dar. — Zwischen Knochen, Knorpeln und Muskeln befinden sich geschlossene Höhlen (die Schädel-, Rückgrats-, Brust-, Bauch- und Beckenhöhle), in welchen die sogenannten Eingeweide (Gehirn, Rückenmark, Lungen und Herz, Leber, Magen, Darmkanal, Milz, Nieren u. s. w.) ihre Lage haben.

Alle die genannten Teile, also äußere Haut, Schleimhaut, Muskeln, Knochen, Knorpel und Eingeweide, sind gleich einem mit Wasser durchtränkten Schwamme von einer größeren oder geringeren Menge einer farblosen Flüssigkeit durchtränkt, welche „Ernährungsflüssigkeit" genannt wird. Sie ist für das Bestehen und Wohlergehen aller unserer Körperteile, also für unser Leben und Gesundsein, deshalb ganz unentbehrlich, weil jeder Teil, den sie durchtränkt, seine Nahrung von ihr erhält. Umspült von dieser Flüssigkeit durchweben engere oder weitere Netze von äußerst zarten, feinen Röhrchen, welche „Haargefäßchen" heißen, das Innere der erwähnten Teile. Diese für das Leben äußerst wichtigen und nur durch das Mikroskop sichtbaren Röhrchen durchströmt eine rote Flüssigkeit, das „Blut", und aus diesem dringt durch die äußerst dünnen Haargefäßwände hindurch die Ernährungsflüssigkeit. Das Blut, welches die Haarröhrchen durchströmt, wird denselben von der einen Seite her als gutes hellrotes durch größere

baumförmig verzweigte Röhren zugeführt. Diese blutzuführenden Röhren empfangen ihr Blut stoßweise aus dem „Herzen" und heißen „Puls- oder Schlagadern". Als schlechteres, dunkler rotes, verläßt das Blut von der andern Seite die Haarröhrchen, gelangt in die „Blutadern" und wird durch diese zum Herzen zurückgebracht. Die blutführenden Haargefäßnetze sind nun noch von einem zweiten Netze ebenfalls äußerst feiner Röhrchen durchwebt, welche den unverbrauchten Rest der Ernährungsflüssigkeit, die sogenannte Lymphe, in sich aufnehmen und daher Lymphgefäße oder Saugadern genannt werden. Die Lymphgefäße des Verdauungsapparates saugen nebenbei auch noch den aus den verdauten Nahrungsmitteln gewonnenen Speisesaft auf. Lymph- wie Speisesaftgefäße führen ihren weißen Inhalt durch weitere Röhren und durch mehrere mit diesen zusammenhängende Knötchen (Lymphdrüsen) zu einem Gange, „Milchbrustgang",*) welcher die Lymphe in den Blutstrom ergießt und zwar kurz ehe derselbe aus den Blutadern in das Herz einströmt.

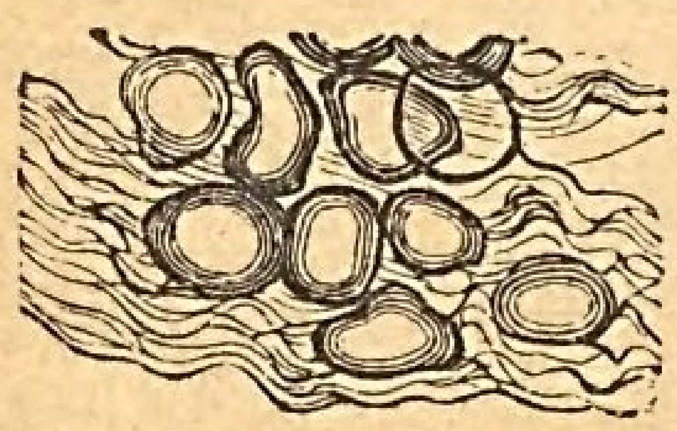
Außer den genannten Blut- und Lymphgefäßen durchziehen nun noch weiße Fäden, wie Telegraphendrähte, alle Teile unseres Körpers, in netz- oder in baumförmiger Verbreitung. Es sind dies die „Nerven", welche die vereinzelten und sehr verschiedenartigen Teile unseres Körpers zu einem innig zusammenhängenden Ganzen verbinden. Sie dienen entweder den Empfindungen (Empfindungs- und Sinnesnerven), oder den Bewegungen (Bewegungsnerven), und stehen zu diesem Zwecke an ihren Enden mit bestimmten Apparaten in Verbindung (mit Empfindungs-, Sinnes- oder Bewegungsapparaten). Während die Nervenenden mit den genannten Apparaten zusammenhängen, wurzelt der Anfang derselben in einem der sogen. Nervenmittelpunkte und diese sind: Gehirn, Rückenmark und Nervenknoten oder Ganglien. — Der verbreitetste Bestandteil unseres Körpers, welcher zum größten Teile den menschlichen Leib zusammensetzt und zur zweckmäßigen Verteilung der Ernährungsflüssigkeit dient, ist das Zellgewebe oder Bindegewebe, von welchem man eine Vorstellung am besten beim Essen von Fleisch bekommen kann, denn hier bildet es das sogen. „Häutige". Dieses Gewebe, welches alle Zwischenräume innerhalb unseres Körpers ausfüllt und dem ganzen Körper Halt und Zusammenhang verleiht, heißt Bindegewebe,

---

*) Der während der Verdauung fetthaltiger Nahrung von den Saugadern des Darmkanals aufgenommene Speisesaft besitzt durch die ihm beigemischten Fetttröpfchen eine milchweiße Farbe. Weil der große Lymphstamm während der Verdauung ebenfalls mit dieser milchigen Flüssigkeit erfüllt ist, hat man ihm den sonderbaren Namen „Milchbrustgang" erteilt.

weil es alle, die kleinsten wie größten Gebilde der verschiedenen Körperteile untereinander verbindet und zusammenhält. Früher wurde es Zellgewebe genannt, weil es an den meisten Stellen eine formlose, lockere, zellige, sogar gallertartige Masse darstellt. Wegen seiner Lockerheit und Nachgiebigkeit gestattet es den Teilen, welche es durchzieht oder umgiebt, Veränderungen ihrer Lage und ihres Umfanges leicht zu ertragen. An manchen Stellen verliert aber das Bindegewebe seine Zartheit und Weichheit und nimmt eine große Festigkeit und Dichtigkeit an. In letzterer Form heißt es geformtes Bindegewebe, ist hier und da mit elastischen Fasern untermengt und bildet feste Stränge und Häute (z. B. Sehnen, Bänder, Knochen- und Knorpel-Haut 2c.). Das Bindegewebe durchdringt alle Teile des Körpers so vollständig, daß, wenn es nur allein vorhanden wäre, die Gestalt des Körpers und seiner Teile nicht verloren ginge. Es dient auch als weiches Bett für Gefäße, Nerven und Fett. Ist letzteres (in Form von Häufchen aus Fettzellen) in größerer Menge in die Zwischenräume des Bindegewebes eingelagert, so erhält das Bindegewebe den Namen Fettgewebe (s. Fig. 2). — Durch das Mikroskop lassen sich im Bindegewebe dünne, rundliche, weiche, glatte und sanft wellenförmig gebogene Fäserchen (s. Fig. 2) von wasserheller Farbe erkennen. Diese Fäserchen sind mehr oder weniger innig an einander gelagert oder unter einander verflochten, und dadurch entsteht entweder das lockere formlose, oder das feste geformte Bindegewebe. In den Hohlgängen (Saftkanälen) des Bindegewebes finden sich zellige Elemente, die sogen. Bindegewebskörperchen, die teils daselbst durch Teilung (s. S. 9) entstehen, teils aus den Blut- und Lymphgefäßen stammen. — Da die Bildung von Bindegewebe ziemlich leicht und rasch vor sich geht, so trifft man auch sehr oft neugebildetes Bindegewebe in Teilen, welche krank waren; die Narben geheilter Wunden bestehen aus solchen.

Fig. 2.

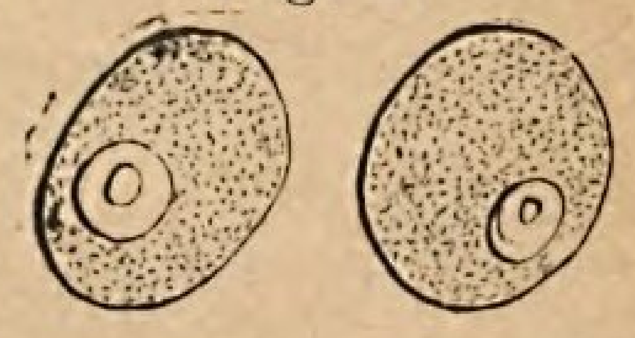


Die den menschlichen Körper zusammensetzenden Teile sind hiernach: Knochen, Knorpel, Muskeln, Blut- und Lymphgefäße, Nerven, Eingeweide, Bindegewebe und Häute. — Unterwirft man diese Teile einer feineren (mikroskopischen) Untersuchung, so ergiebt sich, daß dieselben zuletzt entweder aus runden Körperchen oder aus Fäserchen, Röhrchen, Häutchen oder Plättchen bestehen. Man pflegt diese feinsten Gebilde „Formelemente“ zu nennen. Sie verdanken ihr Entstehen den Veränderungen von rundlichen Klümpchen, die den Namen „Zellen“ haben (s. S. 9). — Die Formelemente werden

untereinander durch den sogen. Zwischenzellstoff verbunden, der von einem Netz feiner Hohlräume durchzogen ist. Durch diese Saftkanäle findet ein Verkehr zwischen dem Inhalte der verschiedenen Zellen statt und sie ermöglichen es auch, daß jede Zelle die sie umgebende Zwischensubstanz mit Nahrungsmaterial versorgt. Verbinden sich Formelemente einer bestimmten Art in einer bestimmten Anordnung, so stellen sie ein sogenanntes Gewebe dar (z. B. Binde-, Knochen-, Knorpel-, Muskel-, Nervengewebe ꝛc.). Verbinden sich dann mehrere solcher Gewebe mit einander zu einem scharf begrenzten Gebilde von bestimmter Gestalt und eigentümlicher Thätigkeit, so wird dieses ein Organ genannt. Sämtliche Organe von gleichem Bau und gleicher Thätigkeit bilden zusammen ein System; so bilden z. B. die gesamten Knochen das Knochensystem u. s. f. Vereinigen sich nun aber mehrere Organe von verschiedenem Baue und von verschiedener Thätigkeit zu dem Zwecke, um einer bestimmten wichtigen Lebensverrichtung vorzustehen, so nennt man die Gesamtheit dieser Organe einen Apparat. So treten z. B. Kehlkopf, Luftröhre und Lungen zum Atmungsapparate zusammen u. s. w.

Die allerwichtigste und zwar durch das Mikroskop (von Schleiden und Schwann) gemachte Entdeckung über den Aufbau des menschlichen Körpers lehrt uns, daß die Entwickelung aller Gewebe nach ein und demselben Gesetze, welches das der Zellbildung genannt wird, erfolgt. Wie beim Menschen, so geschieht auch bei Tier und Pflanze die Entwickelung aller Formbestandteile aus Zellen und jeder organische Körper (also Pflanze, Tier und Mensch) ist ein Aufbau aus umgewandelten Zellen. Die Umwandelung kommt dadurch zu Stande, daß sich: 1) die Zellen unmittelbar an einander lagern und dabei ihre Form mehr oder weniger verändern; 2) daß sie unter einander verschmelzen; 3) daß sie durch Ausscheidung einer sogen. Zwischensubstanz (s. S. 8) von einander weichen; 4) daß sie nach verschiedenen Richtungen hin sich verlängern. — Die Zelle ist ein kleines, nur durch das Mikroskop sichtbares Körperchen, welches aus einem äußeren weichen Eiweißkörper, dem Zellstoff (Protoplasma) und einem inneren festen Eiweißkörperchen, dem Zellenkern besteht. Dieser Zellenkern birgt in seinem Innern ein noch kleineres, rundliches Körperchen (das Kernkörperchen). Manche Zellen besitzen noch eine äußere Hülle oder Zellhaut. Die Grundform der Zelle ist diejenige einer Kugel (s. Fig. 3.); es giebt aber auch ovale, abgeflachte, cylindrische und spindelförmige Zellen. Die Vermehrung der Zellen geschieht

Fig. 3.



stets nur mit Hülfe schon vorhandener Zellen (ohne Zelle keine Zelle), indem sich eine schon vorhandene Zelle in zwei Hälften teilt, die nun zwei neue Zellen bilden. Durch fortgesetzte Selbstteilung zerfallen diese zwei Zellen in vier, diese in acht, in sechzehn Zellen und so fort.

Werden die verschiedenen Gewebe und Säfte, aus denen der menschliche Körper besteht, mit Hülfe der Chemie oder Scheidekunst in ihre Bestandteile zerlegt, so findet man schließlich gewisse Stoffe, welche nicht weiter in andere Stoffe zerlegt, noch in andere Stoffe verwandelt werden können. Diese Stoffe heißen einfache Körper, Urstoffe, chemische Elemente oder Grundstoffe, während die aus verschiedenen Grundstoffen bestehenden Stoffe zusammengesetzte Körper oder chemische Verbindungen genannt werden. Zerlegt man z. B. das Wasser, so findet man zwei luftförmige Körper, Sauerstoff und Wasserstoff, von denen jeder seine besonderen Eigenschaften besitzt. Aber weder Wasserstoff noch Sauerstoff lassen sich weiter zerlegen, wohl aber kann man aus zwei Teilen Wasserstoff und einem Teil Sauerstoff Wasser zusammensetzen. Wasserstoff und Sauerstoff sind daher einfache Körper, Wasser dagegen ein zusammengesetzter Körper. Bis jetzt hat man in der Natur einige 60 Grundstoffe aufgefunden. Im menschlichen Körper finden sich nur folgende 15 vor: Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor, Chlor, Eisen, Mangan, Calcium, Natrium, Kalium, Fluor, Kiesel und Magnesium. Diese genannten Grundstoffe kommen nun aber, mit Ausnahme einiger weniger (Sauerstoff und Stickstoff), nicht einfach als solche in den menschlichen Geweben vor, sondern bilden verschiedene zusammengesetzte Körper, von denen das Wasser, die Eiweißstoffe, die leimgebenden Gewebe (aus denen durch Kochen mit Wasser Leim gewonnen wird), die Fette und einige Mineralsalze die wichtigsten sind. Und diese sind es nun, auf welche man bei der chemischen Zerlegung unseres Körpers zunächst stößt.

So lange das Leben besteht, so lange scheidet der Körper fortwährend (durch Lunge und Haut, Nieren und Darm) verbrauchte Stoffe aus, für die ihm durch die Nahrung Ersatz zugeführt werden muß, wenn er am Leben und gesund erhalten bleiben soll. Diesen fortwährenden Verlust an Körperbestandteilen und das immerwährende Wiederersetzen (Erneuern) derselben nennt man den Stoffwechsel. Während aber das Wasser und die Mineralsalze den Körper bei diesem Stoffwechsel unverändert in der Form verlassen, in welcher sie eingeführt wurden, erleiden die übrigen

Körper- und Nahrungsbestandteile (Eiweißstoffe, leimgebende Gewebe, Fette, Zucker und Stärke) große Veränderungen, ehe sie den Körper wieder verlassen. Sie werden nämlich zersetzt und schließlich mit Hülfe des eingeatmeten Sauerstoffs*) (s. später bei Atmen) langsam (ohne Feuererscheinung) zu einigen wenigen einfachen Verbindungen verbrannt, in denen sich aber alle diejenigen Elemente nachweisen lassen, welche in den zu Grunde gegangenen Körper- und Nahrungsstoffen enthalten waren. Dieser Verbrennungsprozeß ist zugleich die hauptsächlichste Quelle unserer Körper- oder Eigenwärme (+ 28—30° R. oder 35—38° C.), die zur Unterhaltung des Lebens ganz unentbehrlich ist. So lange der Stoffwechsel vor sich geht, leben wir; hört er auf, dann sterben wir; hat er aufgehört, so sind wir tot; geht er schlecht und falsch von statten, dann sind wir krank. Örtlicher Tod heißt Brand.

Um gesund bleiben und das Krankwerden nach Kräften verhüten zu können, muß man sich mit dem bekannt machen, was dem Körper nützt und was ihm schadet. Zu diesem Zwecke sind folgende Kenntnisse nötig: 1) von den zum Leben unentbehrlichen Bedürfnissen, wie: Luft, Wasser, Nahrung, Licht und Wärme; 2) von den vorteilhaften oder nachteiligen Einflüssen, welche die Außenwelt (Klima, Boden, Witterung, Wohnung, Kleidung, Beschäftigung u. s. w.) auf unsern Körper ausüben kann; 3) von der richtigen Pflege der Lebens- und Verstandesapparate. Diese Pflege kann aber besser ausgeübt werden, wenn man die Einrichtungen und Bedürfnisse dieser Apparate kennt. Darum soll in diesem Büchlein der Gesundheitslehre eine kurze Beschreibung von dem Bau und Leben unseres Körpers vorhergehen.

---

*) Der in der atmosphärischen Luft enthaltene Sauerstoff, ein farbloses Gas, ist für die Fortdauer des Lebens so unentbehrlich wie für das Brennen einer Flamme. Dieser Stoff unterhält nämlich das Verbrennen, brennt aber selbst nicht. Die Verbrennung ist nichts anderes, als die Verbindung des Sauerstoffs mit irgend einem andern Stoffe, der noch nicht oder nur zum Teil mit Sauerstoff verbunden ist. Bei jeder Verbrennung wird Wärme entwickelt, die um so deutlicher wahrzunehmen ist, je schneller die Verbrennung zu Stande kommt. Geht die Verbindung mit dem Sauerstoff sehr schnell und heftig vor sich, dann wird nicht nur viel Wärme, sondern auch noch Licht entwickelt. Die Verbrennungsprodukte wiegen stets mehr als der verbrannte Körper, weil sie außer den Elementen des letzteren noch den Sauerstoff enthalten, den sie bei der Verbrennung aus der Luft aufgenommen haben.

Die Knochen.

Gerippe; Gelenke; Knochengewebe; Knochenhaut.

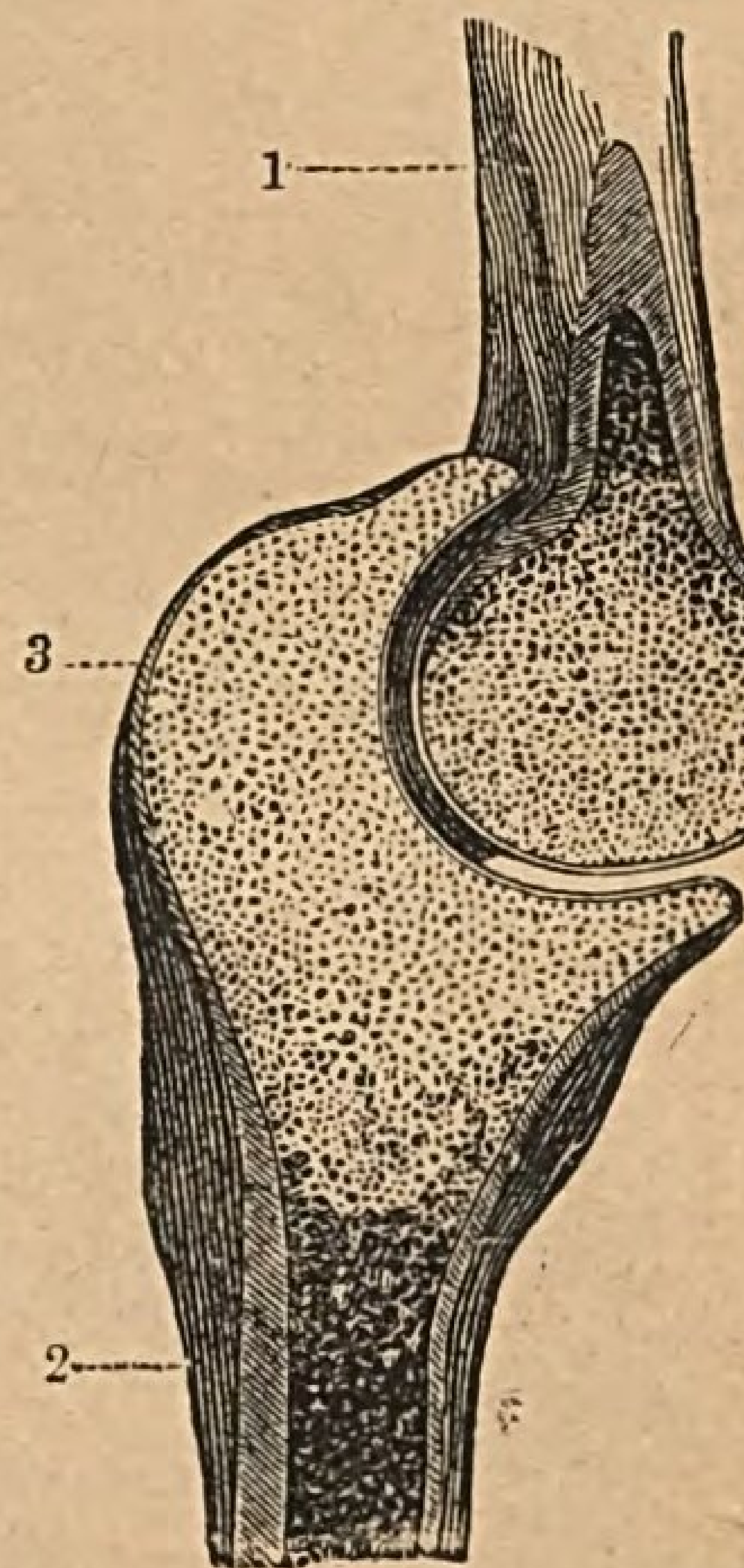
Das starre, feste Gerüste, welches unserm Körper Halt und Stütze, edlen Teilen auch einen schützenden Aufenthalt in Höhlen giebt und an welches sich die weichen Teile (ganz besonders die Muskeln oder das Fleisch) anheften, wird von 213 einzelnen **Knochen** (ohne die 32 Zähne) aufgebaut. Diese stehen sämtlich mit einander in inniger, entweder in sehr fester oder in lockerer Verbindung und stellen so das sogen. Gerippe oder Skelet dar (s. die Abbildung auf S. 14 u. 15). — Vorzugsweise sind es die Knochen des Rumpfes und Kopfes, welche die Wände von Höhlen bilden, in welchen die für das Leben wichtigen, zum Teil unentbehrlichen Apparate (Sinne, Eingeweide) geschützt liegen.

An sehr vielen Stellen sind zwei oder mehrere Knochen durch feste, aber biegsame Stränge, welche Knochenbänder heißen, so mit einander verbunden, daß sie sich in verschiedener Weise an einander mehr oder weniger frei hin und her bewegen können, oder, wie man dann sagt, ein **Gelenk** bilden. (S. auf S. 14. Fig. VIII.) — Durch diese Gelenk-Einrichtung wird das Knochengerüste unseres Körpers in allen seinen Teilen so beweglich, daß wir mit demselben (und zwar nur mit Hülfe der an die Knochen befestigten Muskeln) die verschiedenartigsten Stellungen und Bewegungen ausführen können. — Die Bewegungen in einem Gelenke sind dadurch sehr erleichtert, daß diejenigen Flächen der Knochen, die sich an einander hin und her bewegen, mit einem sehr glatten und elastischen, knorpeligen Überzuge versehen sind. Der Raum zwischen und seitlich von den überknorpelten Gelenkflächen, — und dieser Raum heißt die Gelenkhöhle (s. Fig 4 auf S. 13), — ist zum größten Teile mit einer dünnen Haut, der Gelenkhaut, austapeziert, welche die Gelenkschmiere absondert. Diese Gelenkflüssigkeit ist eine schlüpfrige, eiweißähnliche Masse und schmiert die Gelenkflächen der Knochen ein, so daß sich dieselben nicht an einander reiben können. Sie leistet also denselben Dienst wie das Oel zwischen den Rädern einer Maschine. In manchen Gelenken finden sich noch Fettklümpchen, Knorpel (Zwischenknorpel) und Bänder. — Die das Gelenk bildenden Knochenenden werden von einem festen, ringförmigen Bande umfaßt, welches Kapselband heißt und die Gelenkhöhle nach außen umschließt. Die Knochenbänder und Muskeln, sowie der Druck der Luft bewirken, daß die ein Gelenk bildenden Knochen in ihrer richtigen Lage erhalten bleiben.

Wenn Knochen, die mit einander ein Gelenk bilden, sich mit ihren Gelenkflächen von einander trennen, so daß nun die Form und die Bewegung dieses Gelenkes aufgehoben ist, dann nennt man diese Trennung eine Verrenkung. Nur ein geschickter Arzt kann eine gewaltsam entstandene Verrenkung ordentlich einrichten, wobei die getrennten Knochen durch Ziehen wieder in ihre naturgemäße Lage gebracht werden müssen. — Weichen dagegen durch ein Gelenk mit einander verbundene Knochen nur auf einen Augenblick aus einander und springen sie sofort wieder in ihre natürliche Lage zurück, so heißt dies eine Verstauchung. Hierauf können die dem Gelenke zukommenden Bewegungen alle, öfters freilich nur unter Schmerzen, ausgeführt werden. Weiteres s. später bei „Die ersten Hülfeleistungen bei Verletzungen."

Ihre Namen erhalten die Knochen teils nach dem Teile des Körpers, in welchem sie sich befinden (z. B. Schädel-, Gesichts-, Hals-, Brust-, Bauch-, Oberarm-, Unterschenkel-Knochen ꝛc.), teils nach ihrer Form und Ähnlichkeit mit diesem oder jenem Gegenstande (z. B. dreieckiger, mond- und würfelförmiger, erbsenähnlicher Knochen ꝛc.). — Ihrer Gestalt nach bezeichnet man die Knochen: als lange, röhrenförmige, meistens mit kugelartigen Enden oder Köpfen versehene (besonders an den Armen und Beinen); als breite, platte (besonders am Rumpfe), und als kurze, dicke (an Händen und Füßen). — Die Knochen der einzelnen Körperteile siehe S. 14 u. 15 Tafel I und II und später bei topographischer Anatomie.

Fig. 4.



Längendurchschnitt durch das Ellenbogengelenk.

1. Oberarm-Knochen; — 2. Ellenbogenbein; — 3. Ellenbogen-Knorren.

NB. Man sieht an dieser Figur noch: Die Rindensubstanz und Marksubstanz des Knochengewebes, sowie die Gelenkhöhle (die Lücke zwischen dem Oberarmknochen u. Ellenbogenbein).

Die Masse, aus welcher die Knochen bestehen, das **Knochengewebe**, ist von gelblichweißer Farbe und trotz seiner großen Härte doch noch ein wenig biegsam. Durchschneidet man einen Knochen (s. die Fig. 4), so zeigt sich auf der Durchschnittsfläche, daß die äußere Knochenschicht, welche gewissermaßen die Rinde des Knochens bildet, sehr fest und dicht ist (d. i. die feste oder Rindensubstanz), daß dagegen die Knochensubstanz im Innern des Knochens sehr locker und zellig ist (d. i. die schwammige oder Marksubstanz). Alle hohlen Räume im Knochengewebe, und vorzugsweise die größeren Lücken in der Marksubstanz, sind mit Bindegewebe und einem weichen, gelblichröthlichen Fette erfüllt, welches Knochenmark heißt. Es macht dieses Fett seiner Leichtigkeit

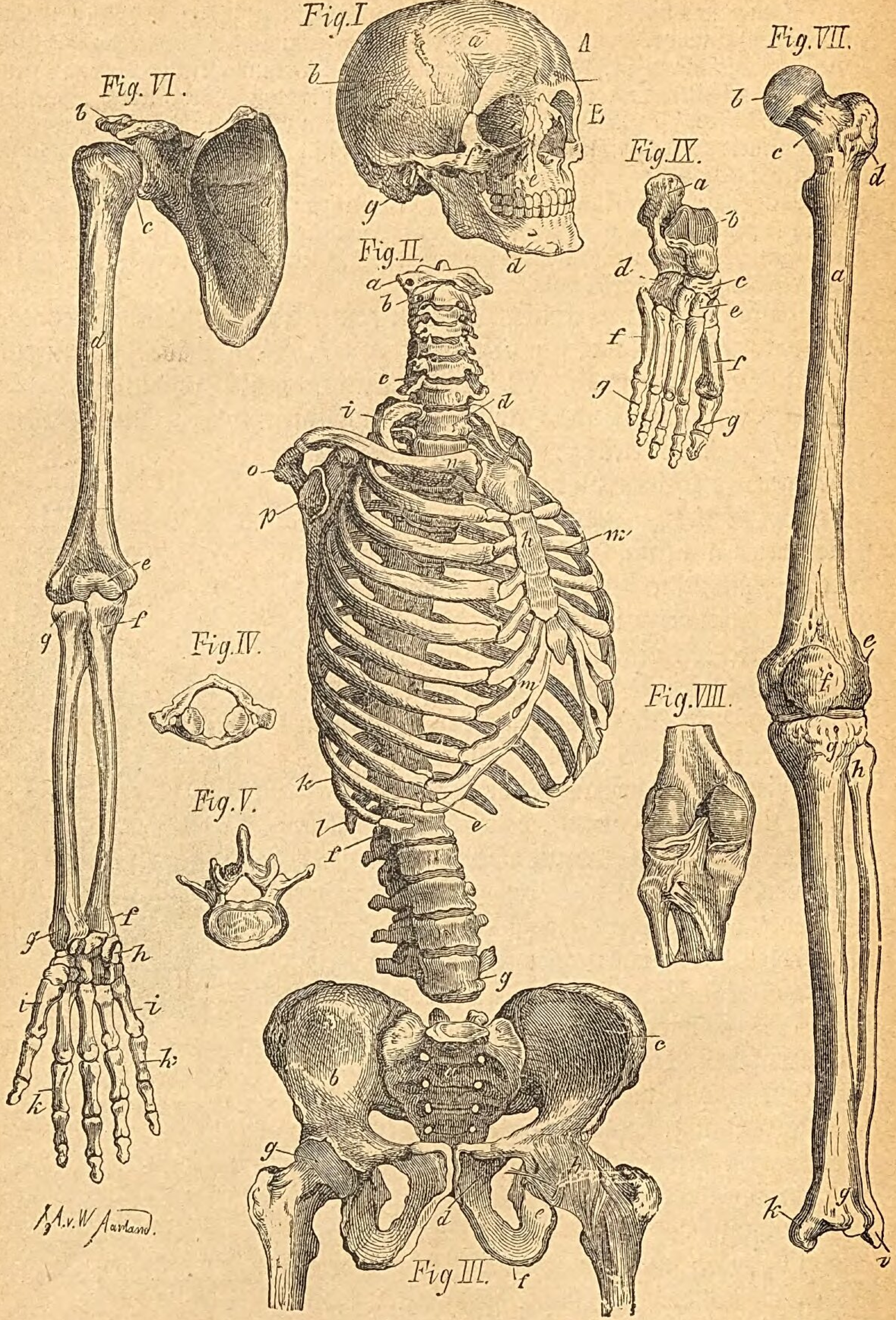


Fig. I. Der knöcherne Kopf. A. Schädel. B. Gesicht. a. Stirnbein. b. Scheitelbein. c. Schläfenbein. d. Unterkieferknochen. e. Oberkieferknochen. f. Wangenbein. g. Aeußerer Gehörgang, welcher den Eingang in das Gehörorgan (im Felsenteile des Schläfenbeins) bildet.

Taf. II.

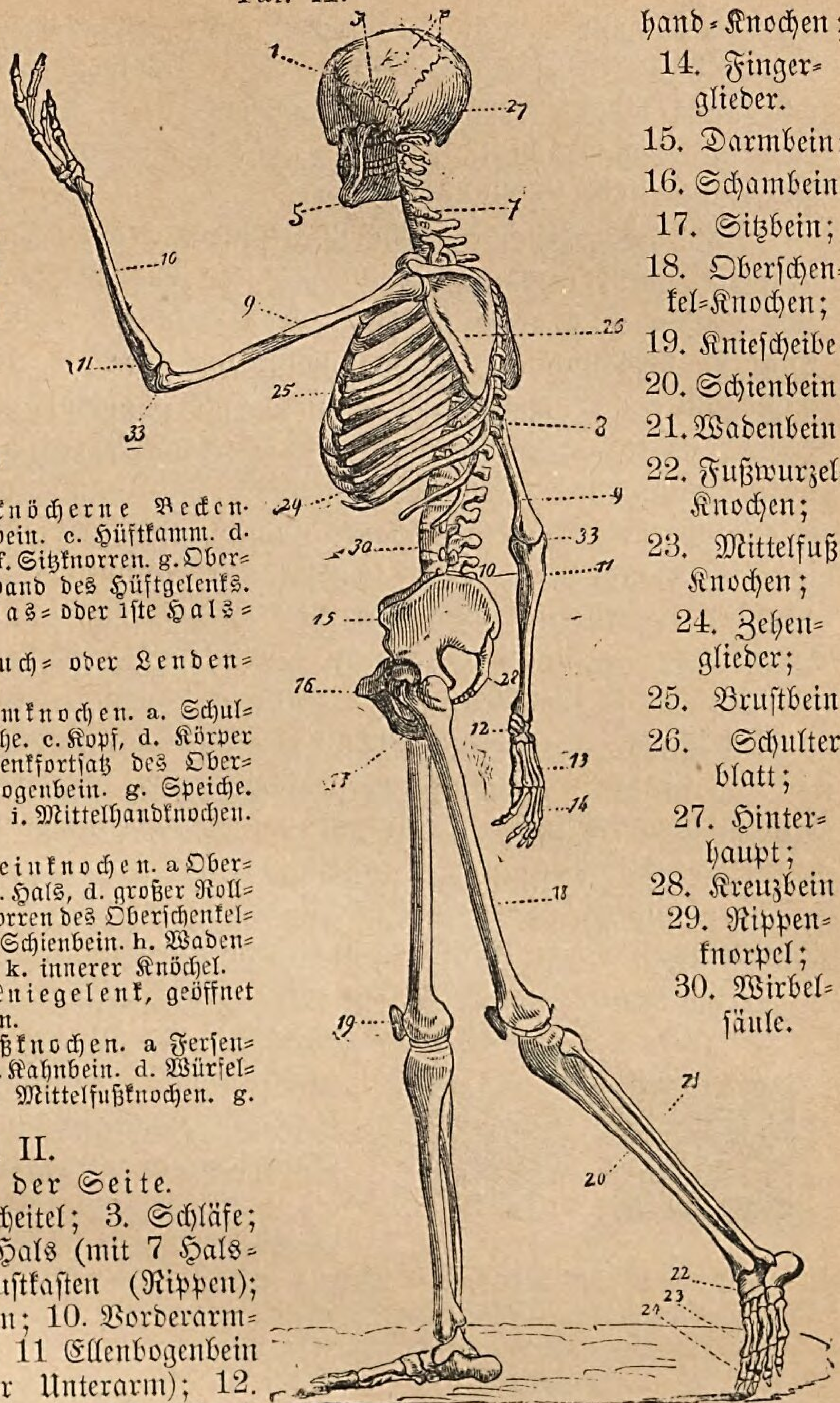


Fig. II. Der knöcherne Rumpf. a. Atlas, 1ster Halswirbel. b. Umdreher, 2ter Halswirbel. c. Letzter (7ter) Halswirbel. d. Erster und e. letzter (12ter) Brustwirbel. f. Erster und g. letzter (5ter)' Lendenwirbel. h. Brustbein. i. Erste Rippe. k. Elfte und l. zwölfte Rippe. m. Rippenknorpel. n. Schlüsselbein. o. Schulterblatt. p. Gelenkfläche am Schulterblatt für den Oberarmkopf.

Fig. III. Das knöcherne Becken. a. Kreuzbein. b. Hüftbein. c. Hüftkamm. d. Schambein. e. Sitzbein. f. Sitzknorren. g. Oberschenkelkopf. h. Kapselband des Hüftgelenks.

Fig. IV. Der Atlas- oder 1ste Halswirbel.

Fig. V. Ein Bauch- oder Lendenwirbel.

Fig. VI. Die Armknochen. a. Schulterblatt. b. Schulterhöhe. c. Kopf, d. Körper und e. Ellenbogen-Gelenkfortsatz des Oberarmknochens. f. Ellenbogenbein. g. Speiche. h. Handwurzelknochen. i. Mittelhandknochen. k. Fingerknochen.

Fig. VII. Die Beinknochen. a Oberschenkelbein. b. Kopf, c. Hals, d. großer Rollhügel und e. Gelenkknorren des Oberschenkelbeins. f. Kniescheibe. g. Schienbein. h. Wadenbein. i. Aeußerer und k. innerer Knöchel.

Fig. VIII. Das Kniegelenk, geöffnet und von hinten gesehen.

Fig. IX. Die Fußknochen. a Fersenbein. b. Sprungbein. c. Kahnbein. d. Würfelbein. e. Keilbeine. f. Mittelfußknochen. g. Zehenknochen.

Taf. II.

Skelet von der Seite.

1. Stirn; 2. Scheitel; 3. Schläfe; 5. Unterkiefer; 7. Hals (mit 7 Halswirbeln); 8. Brustkasten (Rippen); 9. Oberarm-Knochen; 10. Vorderarm-Knochen (Speiche); 11 Ellenbogenbein (am Vorder- oder Unterarm); 12. Handwurzel-Knochen; — 13. Mittelhand-Knochen; 14. Fingerglieder. 15. Darmbein; 16. Schambein. 17. Sitzbein; 18. Oberschenkel-Knochen; 19. Kniescheibe; 20. Schienbein; 21. Wadenbein; 22. Fußwurzel-Knochen; 23. Mittelfuß-Knochen; 24. Zehenglieder; 25. Brustbein; 26. Schulterblatt; 27. Hinterhaupt; 28. Kreuzbein; 29. Rippenknorpel; 30. Wirbelsäule.

I. **Kopf.** a. Schädel mit Stirn (1), Scheitel (2), Schläfe (3), Hinterhaupt (27). — b. Gesicht mit Ober- und Unterkiefer (5).

II. **Rumpf:** a. Hals (7), b. Brust mit Rippen (8), Rippenknorpel (29), Brustbein (25), c. Bauch mit Lendenwirbel (30), d. Becken, mit Hüftbein: zusammengesetzt aus Darm- oder Hüftbein (15), Schambein (16) und Sitzbein (17).

III. **Obere Gliedmaße:** a. Schulter mit Schlüsselbein und Schulterblatt (26); b. Oberarm mit Oberarmbein (9); c. Vorder- oder Unterarm mit Speiche (10) und Ellenbogenbein (11,33); d. Hand mit Handwurzel (12), Mittelhand (13), und Finger (14).

IV. **Untere Gliedmaße:** a. Oberschenkel mit Oberschenkelknochen (18); b. Unterschenkel mit Kniescheibe (9), Schienbein (20) und Wadenbein (21); c. Fuß mit Fußwurzel (22), Mittelfuß (23) und Zehen (24).

wegen den Knochen nicht zu schwer und bettet die das Knochengewebe ernährenden Blutgefäße in ein weiches, schützendes Lager ein, so daß auch starke Erschütterung des Knochens selten Schaden bringt. Der Saft des Knochenmarks enthält zahlreiche Lymph- und Blutkörperchen (siehe später bei Lymphkörperchen).

Wird das Knochengewebe chemisch untersucht (wird es in Säuren aufgelöst, verbrannt, ausgekocht ꝛc.), so ergiebt sich, daß dasselbe zu zwei Teilen aus einer harten, erdigen Masse, aus der Knochenerde (hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalke), und nur zu einem Teile aus einer weichen, biegsamen und schneidbaren, knorpelartigen Masse besteht. Die letztere heißt Knochenknorpel und läßt sich durch anhaltendes Kochen in großer Hitze und in einem luftdicht verschlossenen Gefäße (im sogen. Papinianischen Topfe) in Knochenleim verwandeln. Beim vorsichtigen Glühen (Calcinieren) eines Knochens verbrennt die knorpelige Masse und die erdige bleibt in Gestalt des geglühten Knochens zurück. Umgekehrt bleibt aber der Knochen mit seiner Gestalt als Knorpel zurück, wenn er einige Tage in Salzsäure gelegt wird, weil diese den erdigen Bestandteil auflöst. — Die in dem Knochenknorpel eingelagerte Knochenerde giebt dem Knochen seine Festigkeit, während vom Knochenknorpel die dem Knochen eigene geringe Biegsamkeit abhängig ist. — Unter dem Mikroskope (s. Fig. 5 und 6) zeigt sich im Knochengewebe ein die ganze geschichtete Knochenmasse durchziehendes und zusammenhängendes Netz von Lücken und Kanälchen (Knochenhöhlen mit Knochenzellen, Knochenkanälchen, Gefäß- oder Markkanälchen), mittelst deren die von den Blutgefäßen gelieferte Ernährungsflüssigkeit durch die Knochenmasse transportiert wird.

Fig. 5.

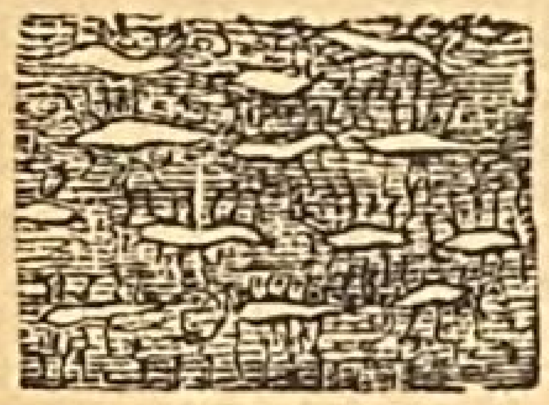
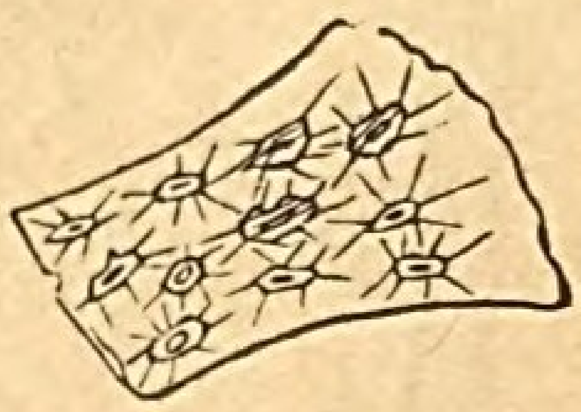


Fig. 6.



Wenn beim lebenden Menschen ein Mißverhältnis zwischen der erdigen und knorpeligen Knochensubstanz eintritt, so verliert der Knochen seine ihm zugehörigen und nötigen Eigenschaften. So wird er z. B. zu weich, biegsam und zur Verkrümmung geneigt, wenn zu viel von der knorpeligen Masse vorhanden ist. Dies kommt sehr häufig bei kleinen Kindern vor, die im ersten Lebensjahre anstatt mit Milch mit Mehlsachen (Brei) aufgezogen werden. Man nennt hier diesen krankhaften Zustand, der vorzugsweise krumme Beine erzeugt, die englische Krankheit (Rhachitis). Dagegen wird der Knochen widernatürlich spröde, mürbe und zerbrechlich, wenn die erdige Masse überwiegt, wie im höheren Lebensalter. — Ein zerbrochener Knochen (Knochenbruch) heilt dadurch, daß sich zwischen und um die Bruchenden herum zuerst eine Entzündung (widernatürliche Menge von Blut in den Haargefäßen) und infolge dieser viel knorpelige Masse bildet, die später zum großen Teil wieder weggeschafft wird, während sich im zurückbleibenden Teile Knochenerde aus dem Blute ablagert.

Die äußere Oberfläche jedes Knochens ist mit einer äußerst

festen sehnigen (aus Bindegewebe bestehenden) Haut, mit der **Knochenhaut**, überkleidet. Sie führt dem Knochen die Blutgefäße zu seiner Ernährung zu; auch treten von ihr aus Nerven und sehnige Streifen in den Knochen. Bei Verletzungen oder Verlust der Knochenhaut kann deshalb der unterliegende Knochen nicht nur leidend werden, sondern auch ganz absterben. Zwischen der Knochenhaut und dem Knochen findet sich eine Zellenschicht, von welcher hauptsächlich das Knochenwachsthum und die Knochenneubildung (nach Verletzungen) ausgeht. — Knochen und Knochenhaut sind im gesunden Zustande fast unempfindlich; werden sie aber krank (entzündet), dann können äußerst heftige Schmerzen diese in der Regel sehr langwierigen Krankheiten begleiten.

Die Knorpel.

Die Knorpel dienen teils zum Aufbauen des Gerippes, ebenso wie die Knochen und oft zugleich auch mit diesen, teils bilden sie vermöge ihrer Festigkeit bei großer Biegsamkeit und Elastizität die Wände und Grundlagen für verschiedene hohle Körperteile, die erweitert und verengert werden können (wie des Kehlkopfs, der Luftröhre), teils stellen sie glatte, elastische Platten (wie in Gelenken, am äußeren Ohre) dar.

Die Masse, aus welcher die Knorpel bestehen, das Knorpelgewebe, ist entweder von bläulich-weißer oder von gelblicher Farbe, sehr fest und doch biegsam und elastisch. Es läßt sich durch Kochen in einen eigentümlichen Leim (Knorpelleim, Gallerte) verwandeln. — Die äußere Oberfläche der meisten Knorpel ist, wie die der Knochen, mit einer blutgefäßreichen Haut, der Knorpelhaut, überkleidet und von dieser aus wird das übrigens unempfindliche Knorpelgewebe ernährt. — Unter dem Mikroskop zeigt sich, daß der Knorpel aus Zellen (Knorpelzellen) besteht, die entweder in eine gleichmäßige ungeformte oder in eine faserige Grundsubstanz eingelagert sind. Im ersteren Falle werden die Knorpel echte, im letzteren gelbe (Faser- oder Netzknorpel) genannt; die echten sind gefäßlos, die gelben besitzen einige wenige Gefäße und elastische Fasern (elastische Knorpel).

Fig. 7.



Die Muskeln.

Willkürliche und unwillkürliche Bewegungen in und mit unserem Körper.

Die weiche, feuchte, rote, aus Fasern bestehende Masse, welche ziemlich dicht unter der äußeren Haut liegt und zum größten Teile an das knöcherne Gerüste unseres Körpers befestigt ist, nennt man *Fleisch* oder *Muskeln*. Bei genauer Betrachtung des Fleisches, und zwar ebenso des menschlichen, wie des Fleisches von Tieren (auch desjenigen, welches wir essen), zeigt sich, daß dasselbe hauptsächlich aus dickeren und dünneren Gruppen (Bündeln und Bündelchen) weicher, roter, neben und an einander befestigter Fasern zusammengesetzt ist. Sie bilden das sogenannte *Muskelgewebe* und bestehen hauptsächlich aus verschiedenen Eiweißstoffen. Dieses Muskelgewebe ist nun aber noch mit Bindegewebe, Fett, zahlreichen Gefäßchen und Nerven durchzogen und besitzt eine große Dehnbarkeit und Elastizität. Auch wird dasselbe von einer Flüssigkeit durchtränkt, die man *Fleischsaft* nennt. Außerdem steht dieses gefäß- und nervenreiche Muskelgewebe noch mit sehr festen, bindegewebigen, bläulich-weißen, sehnigen Strängen (Flechsen) und Häuten (Sehnenhäuten, Muskelbinden) in inniger Verbindung und hängt durch diese mit Knochen, Knorpeln, Häuten rc. zusammen. Man unterscheidet *glatte* oder *unwillkürliche* und *quergestreifte* oder *willkürliche Muskeln*. Die ersteren, welche nur an der Muskulatur der Eingeweide vorkommen, bestehen aus flachen, langgezogenen, spindelförmigen Zellen (s. Fig. 8), während die quergestreiften Muskeln nur aus äußerst feinen parallel neben einander liegenden *Fäserchen* zusammengesetzt sind, die mit dem bloßen Auge kaum sichtbar sind und unter dem Mikroskop eine quere Streifung zeigen (s. Fig. 9 u. 10). Mit Hülfe desselben Instrumentes sieht man, daß die quer gestreifte Muskelfaser aus einer Hülle oder einem Schlauche besteht, der mit einer im lebenden Körper flüssigen, eiweißartigen Masse gefüllt ist.*) Ist der geronnene

Fig. 8.

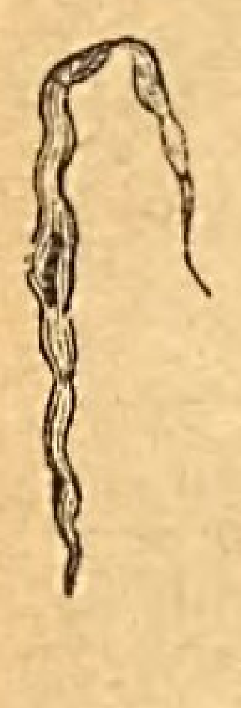
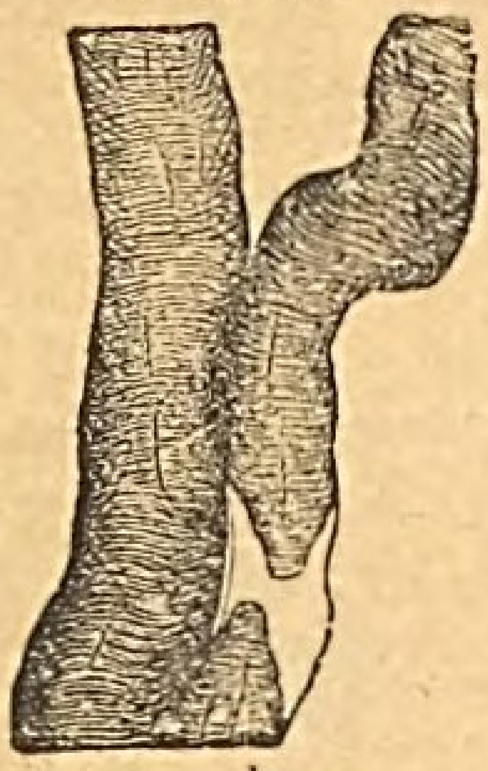
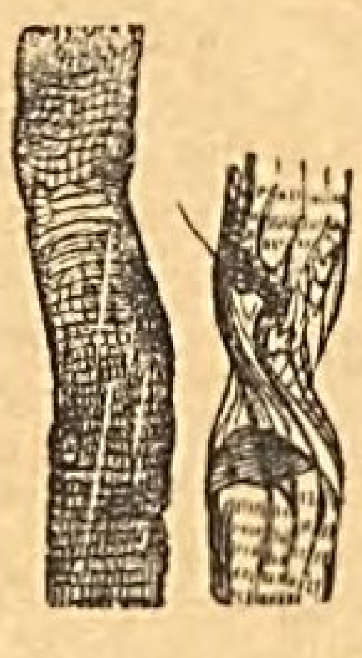


Fig. 9.



a. b.

Fig. 10.



a. b.

*) Nach dem Tode gerinnen die Eiweißkörper des Muskelröhreninhaltes, wobei sich die Muskeln etwas zusammenziehen, so daß durch diese sogenannte *Totenstarre* der Mund fest geschlossen wird, Arme und Beine sich etwas beugen, die Daumen sich einschlagen. Diese Totenstarre tritt meist in den ersten 12 Stunden nach dem Tode ein und hält gegen 24 bis 48 Stunden an, bis die Fäulnis beginnt.

Inhalt einer Muskelfaser zerrissen, dann tritt die Hülle auf das deutlichste hervor (s. Fig. 9 b. u. Fig. 10 b.). Die quergestreiften Muskelfasern sind besonders zu kräftigen Bewegungen befähigt; sie bilden diejenigen Muskeln, welche durch unsern Willen bewegt werden können, und das Herz.

Die an ihrer Außenfläche mit einer häutigen Hülle, mit der sogen. Muskelscheide überkleideten Muskeln sind ihrer Form nach entweder länglich-rundliche (besonders an Armen und Beinen), oder breite platte (am Rumpfe), oder ringförmige (sogen. Schließmuskeln, an den Öffnungen unseres Körpers), oder sackartige (wie das Herz). Die Bewegung der Muskeln innerhalb der Muskelscheiden ist dadurch erleichtert, daß die letzteren, ähnlich wie die Gelenkhaut, eine zähe Flüssigkeit absondern, die die Wände glatt und schlüpfrig erhält. An Stellen, wo Muskeln oder Sehnen sich reiben können, finden sich noch mit Gelenkschmiere erfüllte Schleimbeutel. Zur Unterstützung der Bewegung dienen an manchen Orten noch Faserknorpel und Sesambeine (erbsengroße Knöchelchen, wie am Daumen und der großen Zehe). — In den Lücken zwischen den Muskeln liegen, in fettreiches Bindegewebe eingebettet, die größeren Stämme und Verzweigungen der Gefäße und Nerven, und sind so zwar vor Verletzungen geschützt, doch dem Drucke von Seiten der Muskeln ausgesetzt. Dieser Druck auf die Gefäße unterstützt das Fortschaffen der Flüssigkeiten (Blut, Lymphe), die sich in den Gefäßen befinden.

Nutzen der Muskeln. Die Muskeln geben sammt den Knochen unserm Körper seine Form und Rundung, auch helfen sie die Wände der größeren Höhlen, in welchen lebenswichtige Organe befindlich sind, mitbilden. Ihre Hauptthätigkeit ist nun aber: alle Bewegungen zu vermitteln, die mit unserem Körper und innerhalb desselben vor sich gehen, also nicht blos die in den Gelenken von den Knochen ausführbaren Bewegungen, sondern auch alle diejenigen, welche an den Eingeweiden und Röhren bemerkbar sind.*)

---

*) Außer durch Muskelfasern kommt Bewegung auch noch an den Blut- und Lymphkörperchen (s. diese) und an einigen wenigen Stellen des Körpers auch durch das unaufhörliche, in bestimmter Richtung erfolgende Schwingen mikroskopisch kleiner, auf Zellen aufsitzender Härchen oder Wimpern (s. Fig. 11) zu Stande. Eine solche Wimper- oder Flimmerbewegung findet auf dem Oberhäutchen der Schleimhaut in der Nase, dem Atmungsapparate, den Thränenwegen, der Ohrtrompete und in den Hirnhöhlen statt.

Fig. 11.



Taf. III.

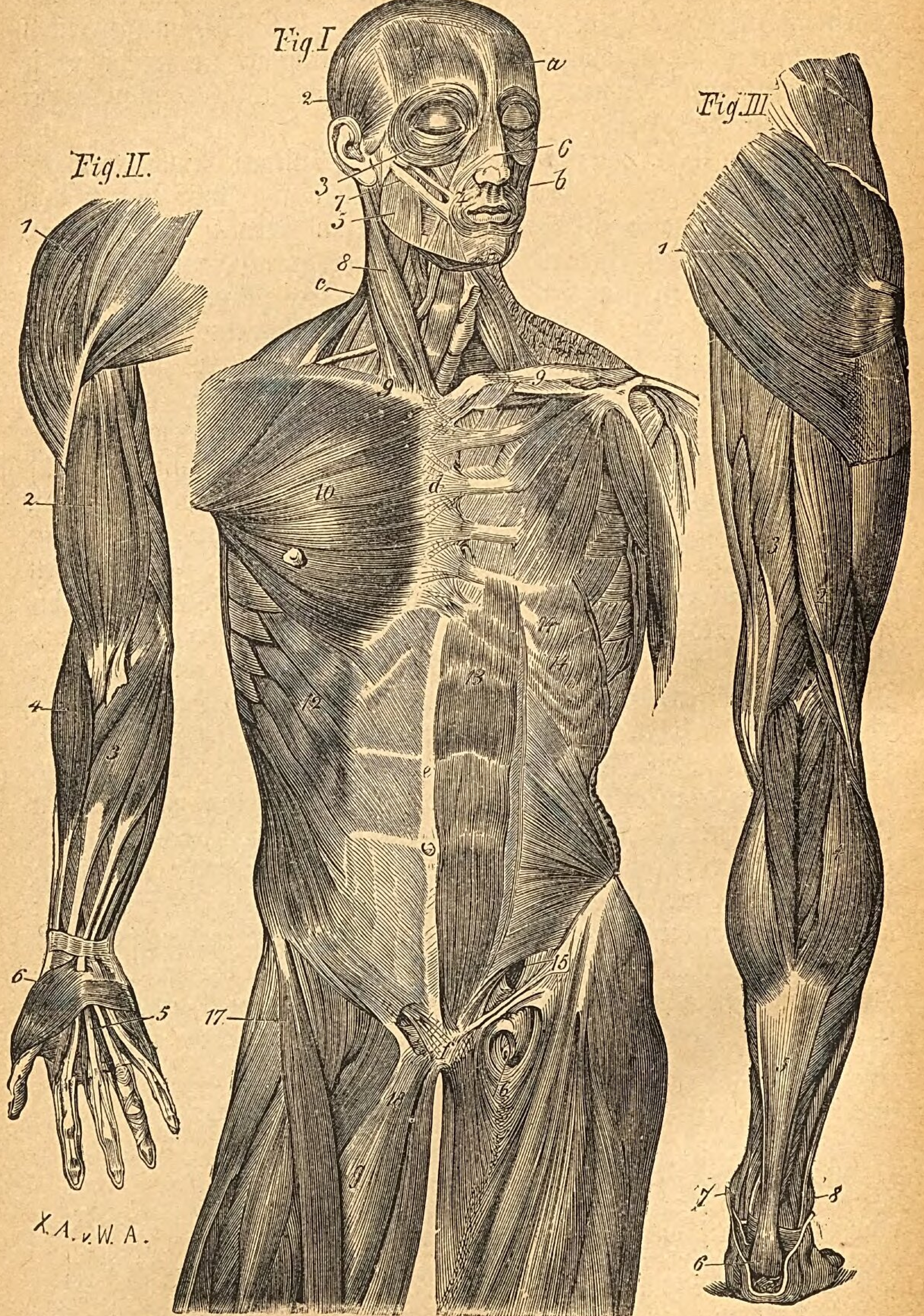


Fig. I. Die Muskeln an der vorderen Fläche des Kopfes und Rumpfes.
a. Schädel. b. Gesicht. c. Hals. d. Oberleib oder Brust. e. Unterleib oder Bauch. f. Becken.

Manche dieser Bewegungen, und zwar hauptsächlich diejenigen, bei denen Knochen im Gelenk bewegt werden, können wir ganz nach unserm Willen ausführen, und deshalb nennt man auch die dazu nötigen Muskeln, deren es über fünfhundert giebt, willkürliche (animalische). Die Substanz dieser willkürlichen Muskeln ist saftig und dunkelrot, ihre Fäserchen zeigen unter dem Mikroskope die Querstreifung (s. Fig. 9. u. 10). — Auf manche andere Bewegungen, besonders an den Eingeweiden und Röhren, hat nun aber unser Wille gar keinen Einfluß und darum heißen auch die Muskeln, welche diese Bewegungen ausführen, unwillkürliche (organische). Das Gewebe dieser Muskeln ist mit wenigen Ausnahmen blaßrötlich, weniger saftig und ihre Fäserchen haben eine glatte, nicht quergestreifte Oberfläche (s. Fig. 8). Von solchen Muskeln giebt es keine bestimmte Anzahl, auch haben die meisten derselben nicht wie die willkürlichen Muskeln einen bestimmten Namen. Man benennt sie gewöhnlich nach den Teilen, an denen sie befindlich sind, z. B. Magen- und Darmmuskeln, oder bezeichnet sie als Muskelhäute.

Dadurch, daß sich die Muskeln zusammenziehen und dabei verkürzen, werden die Teile, an welche die sich verkürzenden Muskeln angeheftet sind, in verschiedener Richtung hier- oder dahin gezogen und bewegt. Auf diese Weise veranlassen nun die Muskeln die mannigfachsten Bewegungen. So nähert z. B. ein Muskel, der an den Oberarm und auch an den Vorderarm angeheftet ist, diese beiden Teile einander, sobald er sich zusammenzieht und verkürzt. — Bei der Zusammenziehung der Muskeln werden diese nun aber nicht blos kürzer, sondern auch fester und dicker, wie man deutlich am Oberarm fühlen kann, wenn man den Arm im Ellenbogengelenke beugt. Man nennt die Eigentümlichkeit des Muskelgewebes, sich verkürzen zu können, die Zusammenziehungsfähigkeit oder Kontraktilität desselben. Diese Kontraktilität des Muskelgewebes bleibt auch einige Zeit nach dem Tode noch bestehen und deshalb lassen sich auch beim Toten (am deutlichsten bei einem Hingerichteten) durch Reizung von Muskeln (besonders mit elektrischen Apparaten) die verschiedenartigsten Bewegungen hervorrufen.

---

g. Oberschenkel. — 1. Stirnmuskel. 2. Schläfemuskel. 3. Ring- oder Schließmuskel des Auges. 4. Ring- oder Schließmuskel des Mundes. 5. Kaumuskel. 6. Nasenmuskeln. 7. Jochmuskeln. 8. Kopfnicker. 9. Schlüsselbein. 10. Großer Brustmuskel. 11. Kleiner Brustmuskel. 12. Schiefer Bauchmuskel. 13. Gerader Bauchmuskel. 14. Zwischenrippenmuskeln. 15. Leistenring. 16. Schenkelkanal. 17. Schneidermuskel. 18. Schenkelanzieher.

Fig. II. Armmuskeln an der vorderen inneren Fläche. 1. Deltamuskel. 2. Zweiköpfiger Armmuskel, ein Vorderarmbeuger. 3. Hand- und Fingerbeuger. 4. Handdreher. 5. Sehnen der Fingerbeuger. 6. Muskeln des Daumenballens.

Fig. III. Beinmuskeln an der hinteren Fläche. 1. Großer Gesäßmuskel. 2. u. 3. Unterschenkelbeuger. 4. Wadenmuskel. 5. Achillessehne. 6. Ferse. 7. Innerer und 8. äußerer Knöchel.

Aus freiem Antriebe ziehen sich nun aber die Muskeln niemals zusammen, sondern sie müssen dazu erst von anderswoher und zwar mit Hülfe von Fäden, welche Bewegungsnervenfasern heißen, und die jeden Muskel in großer Menge durchziehen, hierzu gezwungen werden. Diese Fäden veranlassen die Verkürzung der Muskelfasern nur dann nach unserer Willkür, wenn sie mit dem Verstandesorgane, welches zugleich auch der Sitz des Willens ist, mit dem Gehirne nämlich, in Verbindung stehen. Hier erhalten sie von unserm Willen den Befehl, diejenigen Muskeln, in welchen sie sich verbreiten (endigen), zur Thätigkeit (d. i. zur Zusammenziehung und Verkürzung) zu veranlassen. Diese vom Gehirn zu den Muskeln gezogenen Bewegungsfäden sind demnach mit Telegraphendrähten zu vergleichen, denen auf der einen Station (dem Gehirne vergleichbar) eine Nachricht aufgegeben wird, um sie einer anderen Station (den Muskeln) zu überbringen. — Sobald die Verbindung dieser Nervenfäden zwischen dem Gehirn und den Muskeln irgendwo und irgendwie unterbrochen wird, so hört auch sofort (wie beim Zerschneiden der Telegraphendrähte die Leitung bis zur Endstation) die Möglichkeit auf, diejenigen Muskeln vom Gehirne aus zur Bewegung zu veranlassen, in welchen sich die unterbrochenen Nervenfäden endigen. — Den Telegraphendrähten gleichen die Nervenfäden auch noch darin, daß ihre Wirkung durch elektrische Thätigkeit vermittelt wird.

Muskeln, deren Nervenfäden mit dem Gehirne nicht in Verbindung stehen, sondern nur mit dem Rückenmarke oder den Nervenknoten (Ganglien), können durch unsern Willen niemals zur Zusammenziehung veranlaßt werden. Diese Muskeln heißen deshalb auch die unwillkürlichen und sie besorgen die nötigen Bewegungen in den zum Leben unentbehrlichen Apparaten, wie im Verdauungs-, Blutlaufs-, Atmungs-, Harnapparate ꝛc.*)

Die Muskeln brauchen, wenn sie sich kräftig zusammenziehen oder, wie man sagt, tüchtige Muskelkraft entwickeln sollen, vor allen Dingen eine fortwährende Zufuhr recht guten nahrhaften Blutes.

*) Alle Muskeln, die unwillkürlichen wie auch die willkürlichen, können durch sehr verschiedenartige Umstände zu Zusammenziehungen gezwungen werden, welche ganz unzweckmäßige und widernatürliche Bewegungen veranlassen, wie dies bei den Krämpfen der Fall ist. — Lähmung des Muskels nennt man dagegen den Zustand, bei welchem die Möglichkeit zur Zusammenziehung des Muskelgewebes verloren gegangen ist und wodurch nun die Bewegungen, denen der gelähmte Muskel vorstand, unmöglich geworden sind. — In den allermeisten Fällen liegt die Ursache ebenso der Krämpfe, wie der Muskellähmungen im Gehirn oder Rückenmarke.

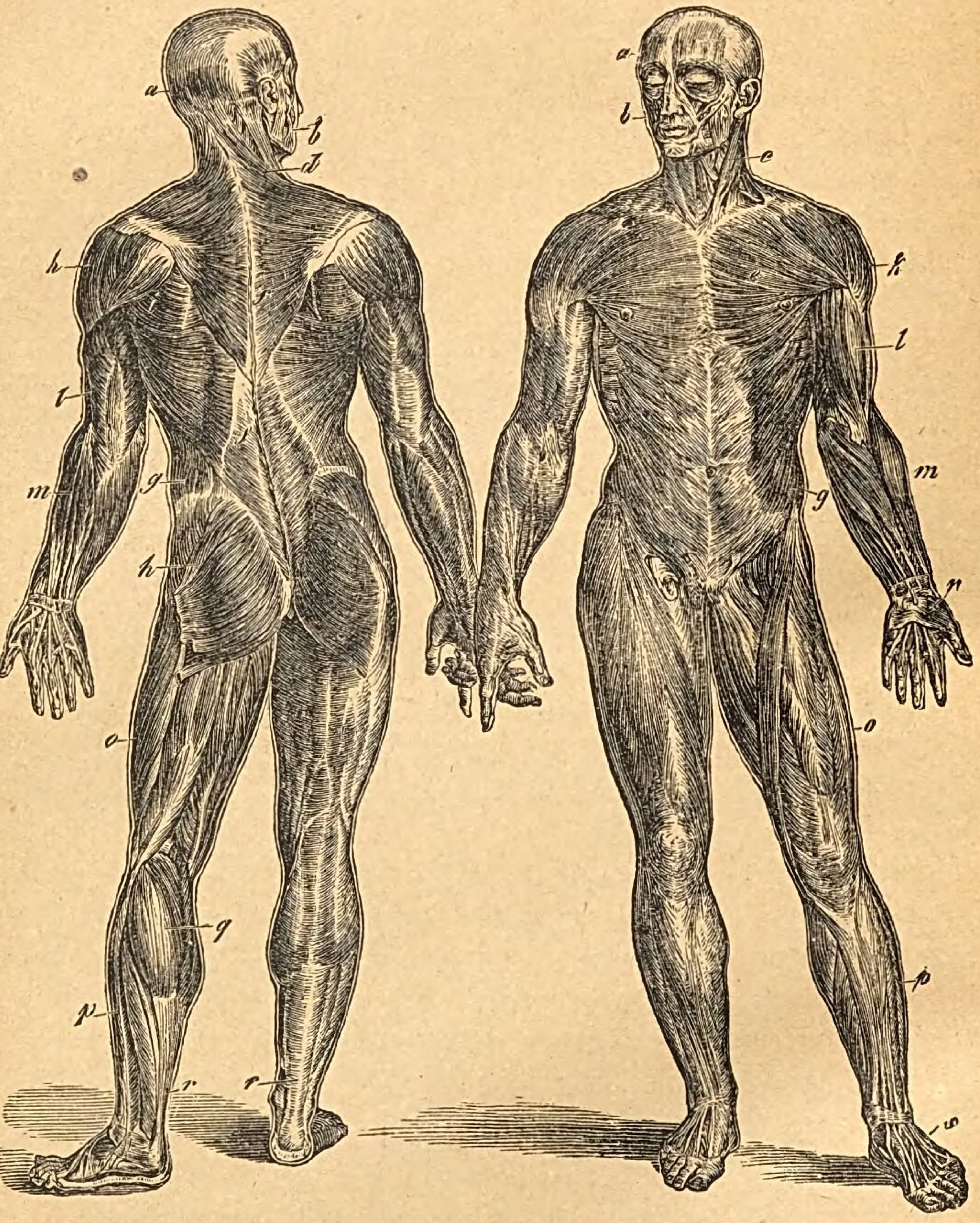
Sodann müssen sie sich nach jeder Anstrengung gehörig ausruhen können. Durch übermäßige, zu starke und zu lange andauernde Zusammenziehungen (Überanstrengung) können Muskeln vorübergehend oder auch für immer sehr geschwächt und sogar vollständig gelähmt werden. — Durch langanhaltende Unthätigkeit werden die Muskeln schlaff, matt, mager und schließlich anstatt fleischig nur fettig. — Je öfter ein Muskel richtig gebraucht wird und dann nach dem Gebrauche die erforderliche Ruhe hat, desto fleischiger, fester und stärker wird derselbe. Daher kommt es, daß Tänzer stark entwickelte Beine (gewöhnlich bei sehr mageren Armen) und dagegen Schmiede herkulische Arme (oft bei sehr dürren Beinen) haben.

Nicht blos beim Bewegen der einzelnen Körperteile müssen die Muskeln arbeiten (sich zusammenziehen), sondern auch bei der Feststellung von Körperteilen, wie beim Stehen und Sitzen, müssen sich die erforderlichen Muskeln anspannen. Deshalb werden diese Körperhaltungen, welche eine gleichmäßig unveränderte Anstrengung der beteiligten Muskeln verlangen, viel leichter ermüden als Bewegungen, die abwechselnd bald von diesen, bald von jenen Muskeln besorgt werden. So ermüdet längeres Stehen weit mehr als Gehen; und darum bringt anhaltendes Geradesitzen ohne Anlehnen des Rückens eine solche Ermüdung und Erschöpfung der Rückenmuskeln hervor, daß der Rumpf unwillkürlich zusammensinkt und die Wirbelsäule sich krümmt. Viele Kinder haben schon von Haus aus schwache Rückenmuskeln. Werden diese Kinder nun oft zu längerem Geradesitzen gezwungen, ohne dabei den Rücken anlehnen zu dürfen, so entsteht sehr leicht infolge dieser wiederholten Anstrengung auf folgende Weise ein Schiefwerden des Rückens. Das Kind vermag sich wegen der Ermüdung seiner Rückenmuskeln nicht mehr gerade zu halten, es sinkt allmälig zusammen und nimmt dabei eine weniger anstrengende schiefe Haltung an. Diese falsche Haltung wird endlich zur Gewohnheit und zwingt die Wirbelsäule zu einer bleibenden Verkrümmung.

Willkürlich zu gebrauchende Muskeln müssen stets erst ihre Thätigkeit durch öfters wiederholtes Zusammenziehen (durch Übung und Gewohnheit) erlernen. So braucht ein kleines Kind längere Zeit, ehe es Gegenstände ergreifen lernt; und wie lange man oft üben muß, um ein guter Turner, Tänzer oder Schwimmer zu werden, ist bekannt. Dies kommt aber daher, daß das Gehirn nur allmälig es lernt, seinen Willen sehr schnell gerade auf diejenigen bestimmten Nerven zu lenken, welche die gewünschten Bewegungen veranlassen. Dazu kommt, daß anfangs gewöhnlich der noch ungeübte Wille nicht allein nur gerade auf die zu einer bestimmten und beabsichtigten Bewegung erforderlichen Nerven trifft, sondern zugleich auch noch auf mehrere andere, meist benachbarte. Dann werden neben der beabsichtigten Bewegung auch andere, sogenannte Mitbewegungen veranlaßt, die oft äußerst komisch aussehen, wie z. B. das Gesichtver-

ziehen bei Handarbeiten, das Gesticulieren mit den Armen bei Beinübungen ꝛc. Etwas Ähnliches geschieht beim Anfänger im Klavierspiel, der anstatt einer Taste oft mehrere anschlägt. — Je öfter übrigens willkürliche Muskeln durch ihre Nervenfäden vom Gehirne aus zur Zusammenziehung gezwungen werden, desto kräftigere, schnellere

Taf. IV.



a) Schädelmuskeln. b) Gesichtsmuskeln. c) Halsmuskeln. d) Nackenmuskeln. e) Brustmuskeln. f) Rückenmuskeln. g) Bauchmuskeln. h) Becken- (Gesäß-) Muskeln. i) Schulterblattmuskeln. k) Deltamuskeln. l) Oberarmmuskeln. m) Vorderarmmuskeln. n) Handmuskeln. o) Oberschenkelmuskeln. p) Unterschenkelmuskeln. q) Wadenmuskeln. r) Achillessehne. s) Fußmuskeln.

und geschicktere Bewegungen lernen sie ausführen, wie dies ja die jetzigen Klaviervirtuosen deutlich beweisen. Übung macht den Meister und die willkürlichen Bewegungen werden nach und nach durch dieselbe fast zu unwillkürlichen.

Gegen Verletzungen (Stechen, Schneiden, Brennen) sind die Muskeln nicht besonders empfindlich, dagegen haben sie ein sehr feines Gefühl zur Wahrnehmung und Beurteilung ihrer Anstrengung und Ermüdung. Sie können deshalb als Kraftmesser bezeichnet und es kann dieses Muskelgefühl auch Kraftsinn genannt werden. Dieses Muskelgefühl ist es, mit dem man die Schwere und den Widerstand der Körper wahrnehmen kann.

Nach der Art der Bewegungen, welche die willkürlichen Muskeln mit den Knochen in den Gelenken ausführen, werden ihnen folgende Namen gegeben: Beuger, wenn sie zwei Teile zu einander hin beugen und diese sich dadurch in der Längsrichtung des Körpers unter einem Winkel einander nähern, wie im Ellenbogengelenke der Unterarm dem Oberarme zugebeugt wird, oder wie im Knie der Unterschenkel zum Oberschenkel gezogen wird. Ihre Gegner (Antagonisten), welche gerade die entgegengesetzte Bewegung veranlassen, heißen Strecker, sie entfernen die einander zugebogenen Teile wieder von einander. Die Anzieher ziehen die Teile von einer Seite des Körpers zur andern, nach der Mittellinie desselben hin, z. B. den Arm an den Rumpf, die Beine an einander. Die Abzieher ziehen dagegen einen Teil von der Mittellinie des Körpers ab und nach der Seite hin, z. B. den Arm vom Rumpfe ab, die Beine aus einander. Die Roller drehen einen Teil entweder um seine eigene Achse oder um einen andern Teil in einem Halbkreise nach außen oder innen, nach vorwärts oder rückwärts herum. Sie drehen z. B. den Kopf nach rechts und links, die Hand einwärts oder auswärts. Die Schließmuskeln, welche in Gestalt eines Ringes rings um die Öffnungen am Körper (Auge, Mund) herum liegen, können diese verschließen. — Außerdem führt noch jeder willkürliche Muskel einen Namen, den er entweder seiner Thätigkeit oder seiner Form verdankt, z. B. Lippenheber, Fingerbeuger, breiter Rückenmuskel u. s. f. (siehe Tafel III. und IV. und später bei der topographischen Anatomie).

Die Kraft, welche ein Muskel auszuüben vermag, ist hauptsächlich von der Anzahl seiner Fasern abhängig. Es vereinigen sich die meisten Muskelenden so innig mit Flechsen oder Sehnen, daß sie sich in diese geradezu fortzusetzen scheinen. Dies hat aber den Vorteil, daß die große Anzahl von Muskelfasern, welche zu kräftigen

Bewegungen nötig sind und am Knochengerüste nicht alle Platz zu ihrer Anheftung finden können, sich doch mittelbar an dieses anheften. Diese sehnigen bindegewebigen Gebilde bestehen aus einem weit festeren Gewebe als die Muskelsubstanz und können deshalb auch weit dünner als die Muskeln sein, brauchen darum auch nur eine kleine Knochenstelle zu ihrer Befestigung.

Welchen Vorteil für das Wohlergehen unseres Körpers geregelte Bewegungen (besonders Turnübungen) bringen, wird später auseinander gesetzt. Vorläufig sei nur erwähnt, daß dieselben nicht blos Kraft und Geschicklichkeit erzeugen, und die meisten das Leben erhaltenden Verrichtungen unterstützen, sondern daß sie auch, wegen der Beteiligung des Gehirns dabei, imstande sind, einen festen Willen (Willenskraft, Willensstärke) zu bilden.

Die Blutgefäße.

Blut; Herz; Blutkreislauf.

Unser Körper ist von einer Unmasse dickerer und dünnerer Röhren durchzogen, welche während des Lebens stets mit einer roten Flüssigkeit angefüllt sind. Diese Flüssigkeit ist das **Blut** und die Röhren heißen deshalb **Blutgefäße**. Diese Gefäße verbreiten sich entweder baumförmig oder netzartig in und zwischen den einzelnen Gebilden des Körpers und sind vermöge ihrer weichen, elastischen Wände imstande, sich zu erweitern und zu verengern. — Alle Blutgefäße des ganzen Körpers stehen in ununterbrochenem Zusammenhange mit einander und das Blut verläßt deshalb unter normalen Verhältnissen niemals diese Röhren. Ein Blutausfluß, eine **Blutung**, kann darum nur dann eintreten, wenn die Wand eines Blutgefäßes zerstört wird, was durch Zerschneiden, Zerreißen, Zerbersten (auch infolge von Krankheiten der Gefäßwand und von Blutüberfüllung der Gefäßhöhle) u. s. w. veranlaßt werden kann. Unter regelwidrigen Verhältnissen können aber auch die Blutkörperchen die Haargefäße ohne Zerreißung der Wand verlassen.

Innerhalb der Blutgefäße strömt das Blut während des Lebens fortwährend im Kreise, nämlich in einer solchen Richtung, daß es stets zu demselben Punkte wieder zurückkehrt, von dem es ausging, und dieser Punkt ist das Herz. Das Fließen des Blutes im Kreise herum wird **Blutkreislauf** (Zirkulation des Blutes) genannt. — Es kreist aber das Blut immer und immer nur in folgender Richtung:

vom Herzen aus fließt es zu allen Teilen unseres Körpers hin, und zwar gleichzeitig ebenso nach oben zum Kopfe wie nach unten zu den Beinen. Sodann strömt es durch alle unsere Körperteile hindurch und schließlich von hier wieder zum Herzen zurück, von wo dann der Kreislauf von frischem beginnt. Während dieses Laufes erleidet das Blut dadurch mannigfache Veränderungen, daß es an verschiedenen Stellen des Körpers ebenso gute wie verbrauchte (abgenutzte) Stoffe aufnimmt und absetzt. Auf dieser Absetzung und Aufnahme guter und abgenutzter Bestandteile beruht nun aber die Erhaltung des Lebens, denn nur dadurch kann ebensowohl die Ernährung des Blutes selbst, als auch die aller unserer Körperteile zu stande kommen. Deshalb wird auch das Blut als die Quelle des Lebens bezeichnet. Ohne die richtige Menge und Beschaffenheit des Blutes, sowie ohne dessen regelrechtes Fließen versiecht diese Quelle und mit ihr das Leben; der Mensch wird krank und stirbt.

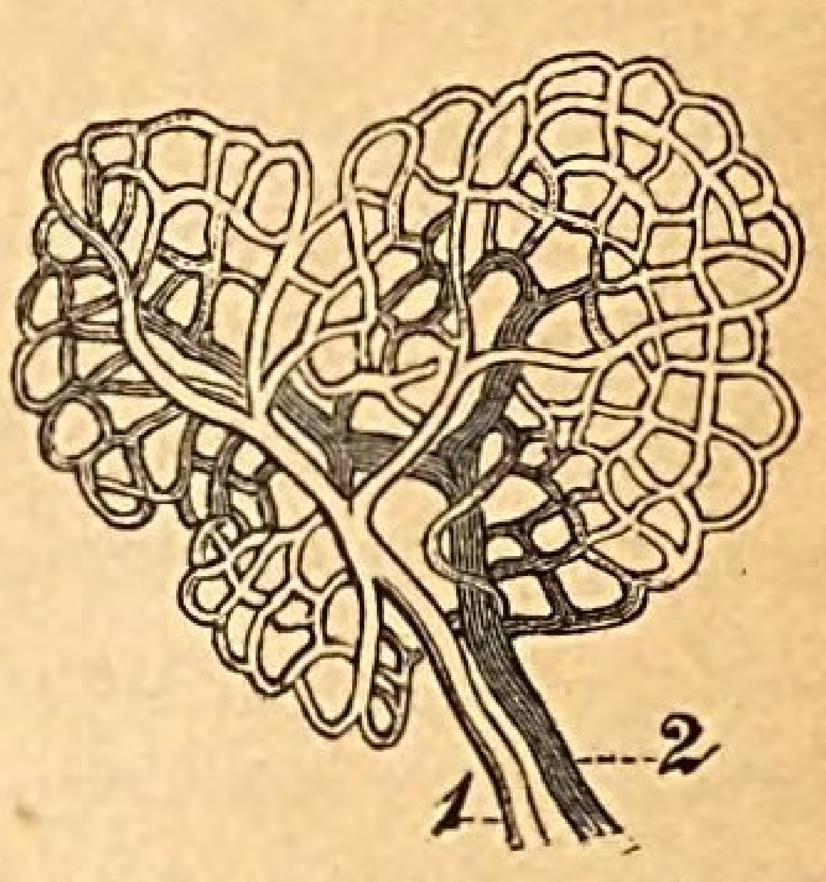
Die Aufnahme und Abscheidung guter und abgenutzter Stoffe aus dem Blute findet vorzugsweise da statt, wo das Blut langsam durch die feinsten Blutgefäßchen, welche Haargefäßchen heißen, hindurchströmt. Hier schwitzt nämlich ebenso das Gute wie das Schlechte, und zwar stets in flüssiger oder luft- (gas-) förmiger Gestalt, durch die äußerst dünnen Wände dieser Gefäßchen hindurch. Die auf S. 6 erwähnte Ernährungsflüssigkeit z. B., welche alle Gebilde unseres Körpers durchtränkt und ernährt, stammt aus dem durch die Haargefäßchen strömenden Blute; in der Leber, der äußeren Haut und den Nieren setzt das Blut verbrauchte Stoffe ab (als Galle, Schweiß und Harn); im Magen und Darmkanale nimmt dasselbe Bestandteile der Nahrung auf; in den Lungen dringt gute Luft (die Lebensluft oder der Sauerstoff s. S. 11) in dasselbe ein und dagegen eine schlechte Luft (Kohlensäure s. S. 29 und später bei Atmung) mit Wasserdunst heraus. Alle abgenutzten und nicht mehr brauchbaren Bestandteile unseres Körpers werden durch die Haargefäßwände in den Blutstrom eingeführt und von diesem verschiedenen Ausscheidungsorganen zugeleitet.

Von **Blutgefäßen** giebt es drei verschiedene Arten, nämlich Pulsadern, Haargefäße und Blutadern. Die größeren dieser Gefäße (welche in ihren Wänden durch äußerst feine Haargefäße ernährt werden) erhielten ihre Namen meistens entweder nach dem Teile, der Gegend und dem Organe, in welchem sie sich verbreiten (z. B. Magen-, Leber-, Milzadern; Becken-, Achsel-, Kniekehlenadern), oder nach dem Knochen, in dessen Nähe sie verlaufen (z. B. Schienbein-, Speichen-, Sitzbeinader). Die Pulsadern haben ihre Lage mehr tief im Innern der verschiedenen Körperteile, während viele von den Blutadern dicht unter der Haut liegen und die, oft durch die Haut durchscheinenden, deutlich sichtbaren, blau-grauen Stränge bilden.

Diejenigen Blutgefäße, welche das Blut vom Herzen aus nach allen Teilen des Körpers hinschaffen, sind die Pulsadern oder

Schlagadern (Arterien). Sie haben die dicksten, aber sehr elastischen und zusammenziehbaren Wände.*) An den meisten Schlagadern fühlt man, wie sie sich ausdehnen (erweitern und schlängeln), und diese fühlbare Ausdehnung, welche vom Herzen und Blute abhängig ist, nennt man den Puls. In der Nähe des Herzens sind die Pulsadern am dicksten (über daumendick), sie werden aber, je mehr sie sich vom Herzen entfernen und dabei baumartig in immer kleinere Zweige zerteilen, fort und fort enger und dünnwandiger. Durch diese fortgesetzte Verzweigung nehmen sie endlich eine solche Dünnheit an, daß man sie nur noch durch das Vergrößerungsglas wahrnehmen kann. So gehen denn die Pulsadern mit ihren feinsten Ästchen allmälich in die Haargefäßchen (Kapillargefäße) über**) und diese sind es, welche ziemlich alle Gebilde unseres Körpers in netzartiger oder schlingenförmiger Ausbreitung durchziehen. Hier, in den Haargefäßnetzen, ist nun der Ort, wo das sehr langsam fließende Blut die Aufnahme und Abgabe guter und schlechter Stoffe besorgt, wie vorher (S. 27) erwähnt wurde. Betrachtet man unter dem Mikroskope ein Haargefäßnetz in durchsichtigen Körperteilen eines lebenden Tieres (z. B. in der Schwimmhaut eines Frosches),

Fig. 12.



Schematische Darstellung eines Haargefäßnetzes.

1. Pulsaderendchen.
2. Venenwürzelchen.

---

*) Die Pulsadern bleiben, wenn sie durchschnitten werden, ihrer dicken, starren Wände und ihres Pulsierens wegen, offen stehen und lassen deshalb das Blut leicht auslaufen. Ja, wenn die verletzten Pulsadern von größerem Durchmesser sind, läuft das Blut so lange aus ihnen heraus, bis der Verletzte an Verblutung gestorben ist. In einem solchen Falle muß sofort die Öffnung, aus welcher das Blut herausläuft, oder die ganze Pulsader oberhalb der Öffnung (d. h. nach dem Herzen zu, woher ja das Blut kommt) zusammengedrückt und später vom Arzte zusammengebunden werden. Weiteres s. später unter: Erste Hilfe bei Verletzungen.

**) Es kommt sehr häufig vor, daß sich an irgend einer Stelle unseres Körpers eine Anzahl von Haargefäßchen so erweitert, daß sie nun eine weit größere Menge Blutes als vorher enthalten. In einem solchen Falle erscheint dann diese Stelle mit ihren erweiterten und mit Blut überfüllten Haargefäßchen, die nun auch mit bloßem Auge öfters zu sehen sind, sehr rot, geschwollen und heiß. Man nennt dies „Entzündung". Die Folge davon ist, daß nun aus dem stockenden Blute der erweiterten Haargefäßchen, und zwar durch die Haargefäßwände hindurch, eine andere (aber auch aus Blutbestandteilen bestehende) Flüssigkeit als gewöhnlich ausschwitzt, und diese wird eine „Ausschwitzung" genannt; dabei treten farblose Blutkörperchen durch die Wand der Haargefäße, die nun Eiterkörperchen heißen und einen Hauptbestandteil des Eiters bilden. Nicht selten zerreißen auch von den Haargefäßchen, die mit Blut überfüllt sind, einige und dann kommt es neben der Ausschwitzung auch noch zu einer Blutung.

so läßt sich in diesen feinsten Gefäßchen das Blut mit seinen Körperchen in einer ununterbrochenen Strömung, deren Richtung stets ein und dieselbe bleibt, wahrnehmen. — Aus den Haargefäßnetzen entwickeln sich allmälich wieder weitere Blutgefäße, an denen man aber keinen Puls mehr fühlt, und diese heißen Blutadern (Venen). Diese haben weit dünnere Wände, als die Pulsadern, und in ihnen läuft, entgegengesetzt wie in den Pulsadern, das Blut dem Herzen zu. Es fließt nun aber das Blut immer in dieser Richtung und nicht rückwärts, weil die meisten Blutadern (zumal die, welche dicht unter der Haut und zwischen Muskeln liegen) an der inneren Fläche ihrer Wand halbmondförmige, taschenähnliche Falten oder Klappen enthalten. Je mehr sich die anfangs dünneren Blutadern dem Herzen nähern, desto mehr vereinigen sie sich und bilden schließlich nur noch einige wenige große Stämme, die sich in das Herz einsenken.

Das **Blut**, welches durch unser Herz und durch die Blutgefäße unseres Körpers kreist, ist, so lange es in den Adern strömt, eine rote, etwas zähe, schwach klebrige Flüssigkeit, von fadem Geruche und salzigsüßlichem Geschmacke; seine Temperatur schwankt zwischen 28 bis 32,5° R. oder 35—41° C. In den Pulsadern ist es röter (hochrot), in den Blutadern dunkler (bläulichrot). Die Menge des im menschlichen Körper enthaltenen Blutes ist nicht genau bekannt; im Verhältnis zum Körpergewicht soll sie sich beim Erwachsenen etwa wie 1 zu 13 verhalten.

Daß das Blut in den Pulsadern röter und besser ist als in den Blutadern, kommt daher, weil es in den Pulsadern neben vielen guten nahrhaften Bestandteilen noch eine größere Menge Sauerstoff besitzt, der ihm in den Lungen durch die eingeatmete Luft zugeführt wurde. In den Blutadern ist dagegen das Blut dunkler und schlechter, weil es in allen Teilen unseres Körpers, während es durch die Haargefäßchen strömte und Ernährungsflüssigkeit absetzte, gleichzeitig die abgenutzten und unbrauchbar gewordenen Bestandteile unseres Körpers aufnahm, so aber ärmer an Sauerstoff und reicher an Kohlensäure wurde. Der Sauerstoff macht das Blut nämlich heller rot, die Kohlensäure dagegen bläulichrot.

Wird das Blut aus der Ader gelassen oder steht es in der Ader still, so gerinnt es nach einigen Minuten, das heißt: es scheidet sich in eine klare, gelbliche Flüssigkeit, das Blutwasser, und in eine feste, dichte, faserige, rote Masse, den Blutkuchen. — Wird das Blut unter dem Mikroskope untersucht, so zeigt es sich, daß es aus zwei ganz verschiedenen Bestandteilen zusammengesetzt ist, nämlich aus einer farblosen Flüssigkeit und aus unzähligen rundlichen Körperchen. Die farblose Flüssigkeit heißt die Blutflüssigkeit oder der Blutliquor, das Blutplasma, und die in dieser Flüssigkeit schwimmenden Körperchen nennt man Blutkörperchen. Von diesen Körperchen sind in jedem einzelnen Blutstropfen mehrere Millionen

enthalten. (In einem etwa Stecknadelkopf großen Raum über 4 Millionen.) Sie sind natürlich sehr klein und mit bloßem Auge nicht zu sehen. Die allermeisten Blutkörperchen sind schwach rötlich gefärbt und ihnen (aber nur wenn viele über einander liegen) verdankt das Blut seine rote Farbe. Sie heißen **rote Blutkörperchen.**

Taf. V.

Abbildung der Blutkörperchen.



Blutkörperchen (gegen 500 Mal vergrößert): a. Farbige Blutkörperchen des Menschen. b. dieselben geldrollenartig an einander liegend. c. Ruhende (tote) farblose Blutkörperchen (oder Lymphkörperchen) des Menschen. d. Farbige Blutkörperchen des Elephanten. e. des Kameels. f. der Ziege. g. der Taube. h. einer Schlange. i. eines Fisches. k. eines Frosches.

Bei Untersuchung dieser Körperchen durch das Mikroskop erscheinen sie als kreisrunde, plattgedrückte, linsenförmige Körperchen, die auf ihren beiden Flächen eine schüsselförmige Vertiefung haben. Diese Körperchen sind es, welche innerhalb der Lunge, indem sie die Haargefäßchen dieses Organes durchlaufen, die sogenannte Lebensluft oder den Sauerstoff aus der eingeatmeten Luft an sich ziehen und im Blutstrome herumführen. — Außer diesen roten Blutkörperchen enthält das Blut aber auch noch eine andere Art von Blutkörperchen, die sich in Farbe und Form von den roten sehr unterscheiden. Diese sind nämlich kernhaltig und größer als die roten Blutkörperchen. Ihre Oberfläche ist körnig. Im ruhenden (toten) Zustande sind sie kugelig geformt; im Leben haben sie aber die Fähigkeit, sich zusammenzuziehen und lebhafte Bewegungen auszuführen. Sie sind

farblos und heißen deshalb farblose Blutkörperchen oder Lymphkörperchen des Blutes. Den letzteren Namen haben sie, weil sie zum Teil mit einem weißen Nahrungssafte, welcher Lymphe heißt und welcher der Ueberschuß der Ernährungsflüssigkeit ist (s. S. 7), ins Blut gebracht wurden. Diese farblosen Blutkörperchen wandeln sich nach und nach im Blutstrome zu farbigen um. Sie sind übrigens in weit geringerer Zahl im Blute vorhanden als die farbigen, denn auf ungefähr 350 bis 500 farbige Körperchen kommt nur ein einziges farbloses. — Die Blutkörperchen entstehen als weiße, farblose in der Milz (wo schon ein weißes Blutkörperchen auf 70 rote kommt), den Lymphdrüsen (s. später) und nach neueren Untersuchungen auch im Knochenmarke und in den Saftkanälen des Bindegewebes (durch Zellenvermehrung, siehe S. 8 u. 9); sie wandeln sich allmälich im Blutstrome zu farbigen um und gehen nach einiger Zeit (wahrscheinlich in der Leber und in der Milz, s. später) unter.

Die Blutkörperchen haben bei den verschiedenen Tierarten eine so verschiedene Form und Größe, daß man (natürlich nur durch das Mikroskop) nicht blos Menschenblut vom Tierblute, sondern auch das Blut verschiedener Tiere von einander unterscheiden kann. Diese Untersuchungen haben schon öfters zur Entdeckung von Mordthaten und Betrügereien geführt.

Bei den Säugetieren bilden die roten Blutkörperchen, wie bei dem Menschen, ebenfalls vertiefte runde Scheiben, doch sind sie entweder größer (bei dem Elephanten) oder kleiner. Blos das Kameel, Dromedar und Lama besitzen längliche und gewölbte rote Blutkörperchen. Alle niederen Wirbeltiere haben, fast ohne Ausnahme, ovale kernhaltige Blutkörperchen in der Form von Kürbiskernen. Bei den Vögeln finden sich ovale, am Rande scharf zulaufende und auf beiden Flächen in der Mitte gewölbte Blutkörperchen; die der Amphibien sind oval, platt und sehr groß. Fast alle wirbellosen Tiere haben farbloses oder gelbliches Blut mit farblosen Blutkörperchen von mannigfacher Gestalt, die den farblosen Blutkörperchen des Menschen und der höheren Tiere gleichen.

Das Blut besteht ganz aus denselben Stoffen, aus denen unser Körper besteht. Wäre dies nicht der Fall, dann könnte ja das Blut die verschiedenen Teile unseres Körpers nicht ernähren. Ernähren aber heißt das Material zum neuen Aufbaue des Körpers liefern, oder das ersetzen, was während des Lebens und durch das Leben (bei allen Bewegungen, Denken 2c.) fortwährend verbraucht (zersetzt) wird. Wie sich nämlich die einzelnen Teile einer Maschine bei fortgesetztem Gebrauche nach und nach so abnutzen, daß, wenn die abgenutzten und verbrauchten Teile nicht immer und immer wieder durch neue ersetzt werden, die ganze Maschine endlich still steht, so verhält es sich ähnlich auch mit unserm Körper. Die wichtigsten

Bestandteile des Blutes sind: Wasser; es bildet dem Gewichte nach den Hauptbestandteil des Blutes, denn in je 100 Teilen Blut sind etwa 79 Teile Wasser enthalten; mehrere eiweißartige Stoffe, nämlich wirkliches Eiweiß und ein ähnlicher Körper, der deshalb Faserstoff genannt wird, weil er in stockendem oder aus der Ader gelassenem Blut zu einer faserigen festen Masse gerinnt. Er ist es, der beim Gerinnen des Blutes, in Gemeinschaft mit den Blutkörperchen, den Blutkuchen bildet. Der Blutfaserstoff spielt eine wichtige Rolle bei der Stillung von Blutungen (s. später). Er gerinnt nämlich an der Öffnung, aus welcher das Blut ausströmt und bildet so mit seinem Gerinnsel einen Pfropf oder Deckel, der die Oeffnung verschließt. Ferner enthält das Blut noch Salze (und zwar die nämlichen, welche in den verschiedenen Geweben des Körpers in fester und gelöster Form vorkommen), Fette und Zucker. Die roten Blutkörperchen (s. S. 30) enthalten eine rötlich gefärbte Masse, das Hämoglobin, welches aus einem eisenhaltigen Farbstoffe (Hämatin) und einem Eiweißkörper (Globulin) besteht. Das Hämoglobin erteilt den Blutkörperchen die Eigenschaft, Sauerstoff aufzunehmen (s. S. 29). An Gasen finden sich: Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure. Außer den genannten Stoffen kommen nun aber auch noch manche andere, ebensowohl brauchbare wie abgenutzte, im Blute vor, weil dasselbe den verschiedenen Organen des Körpers nicht nur Nahrung zuführt, sondern auch die verbrauchten (abgenutzten) Stoffe aus ihnen aufnimmt, um sie den Ausscheidungsorganen zuzuführen.

Gut und zu seiner Aufgabe tauglich kann das Blut nur dadurch erhalten werden: 1) daß man ihm fortwährend gute Stoffe zuführt und 2) daß ihm seine schlechten Stoffe immerfort entzogen werden. Das Erste geschieht durch die Nahrung, sowie durch den Sauerstoff der eingeatmeten Luft, das Zweite wird durch Lungen, Leber, Nieren und Haut besorgt.

Das Blut kann sich sehr verschlechtern und für die Gesundheit gefährlich werden, wenn die schlechten Stoffe, die an verschiedenen Stellen des Körpers aus dem Blute herausgeworfen werden sollen, darin zurückbleiben und sich anhäufen, wie z. B. Kohlensäure, Galle, Harnstoff. — Noch gefährlicher ist es, wenn von Außen (durch eine Wunde) giftige Substanzen in den Blutstrom gelangen, z. B. Jauche oder faulige Flüssigkeit, Phosphor. — Man nennt eine derartige Verunreinigung des Blutes eine Blutvergiftung.

Der Blutkreislauf, ohne welchen das Blut nicht die Quelle des Lebens sein könnte (s. S. 27), kommt dadurch zu Stande, daß das Herz, ein fleischiger Sack, der in der Brusthöhle liegt, wie eine Druckpumpe das Blut fortwährend vorwärts drückt. Wegen der im

Herzen angebrachten klappenförmigen Vorrichtungen (Ventile) muß das Blut (wie S. 26 schon gesagt wurde) seinen Weg vom Herzen aus in die Pulsadern, sodann durch die Haargefäßchen und schließlich durch die Blutadern zum Herzen zurücknehmen, also im Kreise laufen. — Bei der Fortschaffung des Blutes wird das Herz dadurch unterstützt: 1) daß die Blutgefäße selbst, vermöge ihrer elastischen und muskulösen (also zusammenziehbaren) Wände, auf das Blut drücken; 2) daß die Muskeln bei ihrer Zusammenziehung auf die benachbarten Blutgefäße, besonders auf die Blutadern, einen Druck ausüben; 3) daß die Erweiterung und Verengerung des Brustkastens beim Atmen wie eine Saug- und Druckpumpe auf den Blutstrom wirkt.

Der Mittelpunkt und die Hauptkraft beim Blutkreislauf ist und bleibt aber das

Herz (Fig. 13),

welches demnach mit den Hauptstämmen, ebenso der Pulsadern wie der Blutadern, in ununterbrochenem Zusammenhange stehen muß (s. Fig. 13 l m n o). — Das Herz (etwa von der Größe der Faust des Besitzers) liegt in der Brusthöhle und ist ein länglichrunder fleischiger Sack, der in einen dünnhäutigen Beutel, den Herzbeutel (q), eingeschlossen ist. Öffnet man dasselbe, so findet man in seinem Innern vier Räume, die Herzhöhlen (s. S. 37, Fig. 14 a b f g), welche während des Lebens stets mit Blut erfüllt bleiben und abwechselnd einen Teil davon austreiben, um eine neue Portion davon wieder aufzunehmen. Durch eine senkrechte Scheidewand (Fig. 13 c) ist das Herz in eine rechte und eine linke Hälfte geschieden und in jeder Hälfte befinden sich also zwei durch eine quere Scheidewand getrennte Herzhöhlen. Von diesen Höhlen heißt die eine, welche im oberen breiteren Teile des Herzens liegt, die Vorkammer oder der Vorhof (Fig. 14 a f), die andere im unteren Teile des Herzens, gegen dessen Spitze hin liegende, ist die Herzkammer (b g). Die beiden Vorkammern, also die rechte und die linke, haben sehr dünne Wände und einen Anhang, den man Herzohr nennt. In jede Vorkammer münden mehrere große Blutaderstämme ein: in die rechte die 2 Hohladern, die obere (l) und die untere (m), und eine große Herzblutader, in die linke die 4 Lungenblutadern. Aus jeder Vorkammer gelangt man durch eine ziemlich große ovale Öffnung herab in eine Herzkammer, also in die rechte und in die linke. Beide Herzkammern haben dicke fleischige Wände, zumal die linke, und können sich deshalb kräftig zusammenziehen und auf das in ihnen

enthaltene Blut stark drücken. Durch diesen Druck, welchen die Herzkammern bei ihrer Zusammenziehung auf das Herzblut ausüben, wird dasselbe fortgetrieben und zwar durch eine runde Öffnung (oben in der Querscheidewand zwischen Vor- und Herzkammer) hindurch in eine große Pulsader hinein. Aus der rechten Herzkammer führt jene runde Öffnung in die Lungenpulsader (Fig. 13 h), aus der linken Herzkammer in die große Körperpulsader (Aorta i). — Bei diesem Drucke der Herzkammerwände auf das Blut muß dasselbe stets durch die runde Öffnung in die Pulsader strömen und kann nicht durch die ovale Öffnung in die Vorkammer zurücklaufen, weil an dieser letzteren Öffnung zum Verschließen derselben eine dünnhäutige Klappe angebracht ist. In der rechten Herzhälfte heißt diese Klappe die dreizipflige (f), in der linken Hälfte die zweizipflige (g).

Das aus den Herzkammern in die großen Pulsadern (in die Lungen- und großen Körperpulsadern) gedrückte Blut muß sich hier, da diese Adern schon mit Blut erfüllt sind, mit Gewalt Platz verschaffen. Es dehnt deshalb nicht blos diese beiden großen Pulsaderstämme, sondern auch die Zweige derselben, also alle Pulsadern im ganzen Körper aus. Diese Ausdehnung läßt sich als Pulsschlag (s. S. 28) fühlen, und es haben darum diese Blutgefäße den Namen Puls- oder Schlagadern erhalten. Auch können ihre Wände, weil sie fest und dick sind, den Druck des Herzens leicht aushalten. — Läßt die Zusammenziehung der Herzkammern nach und dehnen sich dieselben wieder aus, so nehmen sie dabei neues, aus den Vorkammern herabfließendes Blut auf. Zu gleicher Zeit ziehen sich aber die vorher erweiterten Pulsadern zusammen und treiben das Blut vorwärts gegen die Haargefäße. Sie würden es auch zurück ins Herz treiben, wenn nicht an jedem Eingange in die beiden großen Haupt-Pulsadern drei taschenähnliche, halbmondförmige Klappen (h i) angebracht wären, welche jenen Eingang verschließen*).

Durch diese Klappen-Einrichtung an den Öffnungen des Herzens

---

*) Infolge von Herzentzündung werden nicht selten die Öffnungen und Klappen im Herzen krank. Die ersteren werden zu enge und lassen das Blut nicht mehr unbehindert durch sich hindurchströmen, die letzteren werden zu kurz, schließen die Öffnungen dann nicht mehr vollständig und es läuft nun eine Quantität Blut wieder rückwärts. Diese Herzfehler sind sehr beschwerliche Leiden. — Eine gefährliche Herzentzündung tritt öfters dann ein, wenn die stark erhitzte Haut schnell abgekühlt wird.

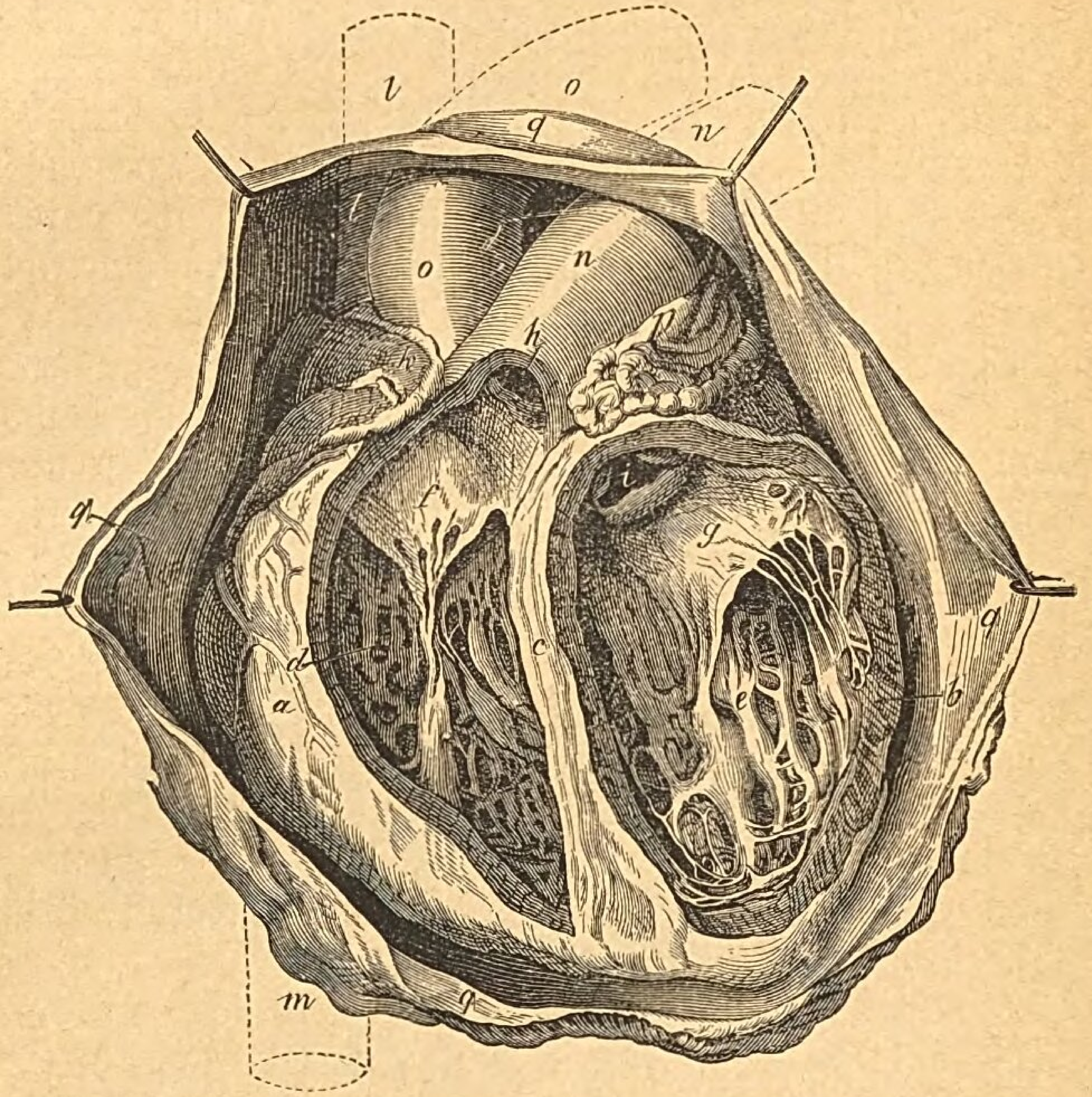
ist das Blut gezwungen immer denselben Weg vorwärts und nie rückwärts einzuschlagen. Dieser Weg ist aber folgender (s. Fig. 14): das aus allen Teilen des Körpers innerhalb der Blutadern zum Herzen zurückkehrende dunkle schlechtere Blut strömt durch die obere und untere Hohlader (k s) in die rechte Vorkammer (a) ein. Aus dieser fließt es herab in die rechte Herzkammer (b) und wird von dieser Kammer nicht blos in die Lungenpulsader (c) und deren Verzweigungen innerhalb der Lungen getrieben, sondern auch durch die Haargefäßchen (d) und Blutadern (e) der Lunge hindurch bis in den linken Vorhof (f). Aus diesem strömt es herab in die linke Herzkammer (g), welche dann vermöge ihrer großen Druckkraft das Blut in die große Körperpulsader (h) und durch deren Verzweigungen im ganzen Körper zu allen Teilen hintreibt. Ist das Blut nun durch die Haargefäße (o q t) aller dieser Teile hindurchgelaufen, so kehrt es durch die Blutadern (k s) zum rechten Vorhof (a) zurück, um den Kreislauf von Neuem zu beginnen.

Man pflegt den Kreislauf des Blutes in einen großen und einen kleinen Kreislauf einzuteilen. Der kleine Kreislauf (b c d e f) beginnt in der rechten Herzkammer (b) und zieht sich durch die Lungen (d) hindurch bis zur linken Vorkammer (f). — Der große Kreislauf (g h l m s i k a) beginnt in der linken Herzkammer (g), zieht sich durch alle Teile des Körpers hindurch und endigt in der rechten Vorkammer (a). Es werden demnach der große wie der kleine Kreislauf mit Unrecht Kreisläufe genannt, denn das Blut kehrt ja in beiden nicht wieder zu der Stelle zurück, von welcher es ausging. Besser ist deshalb der Ausdruck: kleine und große Blutbahn.

Der Nutzen des kleinen Kreislaufs ist: das schlechte dunkle (mit Kohlensäure beladene) Blut aus der rechten Herzhälfte an eine Stelle zu schaffen, an welcher es verbessert werden kann, nämlich in die Lungen, wo Millionen kleiner Zellen die eingeatmete atmosphärische Luft, welche die Lebensluft (Sauerstoff) enthält, aufnehmen. Die Wände dieser Zellen oder Luftbläschen sind mit einem äußerst feinen Netze von Haargefäßchen (d) umsponnen, welche mit derjenigen Pulsader im Zusammenhange stehen, die aus der rechten Herzkammer das dunkle schlechte Blut herbeischafft. Sie heißt Lungenpulsader (c). Während nun das Blut das die Lungenbläschen umspinnende Haargefäßnetz durchströmt, dringt aus der eingeatmeten Luft, durch die Bläschen- und Gefäßwände hindurch, Sauerstoff in das Blut ein. Dafür entfernt sich aber eine schädliche Luft, die Kohlensäure, aus dem Blute, indem sie in die Luft der

Lungenbläschen eintritt, und nun mit dieser ausgeatmet wird. Durch diesen Eintausch von Sauerstoff gegen Kohlensäure wird das dunklere und schlechtere Blut, welches der Lunge aus der rechten Herzhälfte zugeführt wurde, verbessert, und es wird infolge des Verlustes an Kohlensäure, sowie durch die Aufnahme von Sauerstoff röter

Fig. 13.



Das Herz; die vordere Wand der Herzkammer ist weggenommen. a. Rechte Herzkammer-Wand. b. Linke Herzkammer-Wand. c. Scheidewand zwischen rechter und linker Herzkammer. d. Höhle der rechten Herzkammer. e. Höhle der linken Herzkammer. f. Dreizipflige Klappe. g. Zweizipflige oder mützenförmige Klappe. h. Eingang in die Lungenpulsader und i. Eingang in die große Körperpulsader; beide mit je 3 halbmondförmigen Klappen k. Rechter Vorhof (rechtes Herzohr). l. Obere Hohlader. m. Untere Hohlader. n. Lungenpulsader. o. Große Körperpulsader. p. Linker Vorhof. (linkes Herzohr). q. Herzbeutel.

und zur Unterhaltung des Stoffwechsels (s. S. 10) befähigter. Dieses in den Lungenhaargefäßen sauerstoffreicher gewordene Blut kehrt durch die 4 Lungenblutadern zum Herzen zurück und zwar zur linken Vorkammer. So ist jetzt der kleine Kreislauf beendet und das gute hochrote Blut kann nun in die linke Herzkammer herabfließen, aus welcher es seinen großen Kreislauf beginnt. —

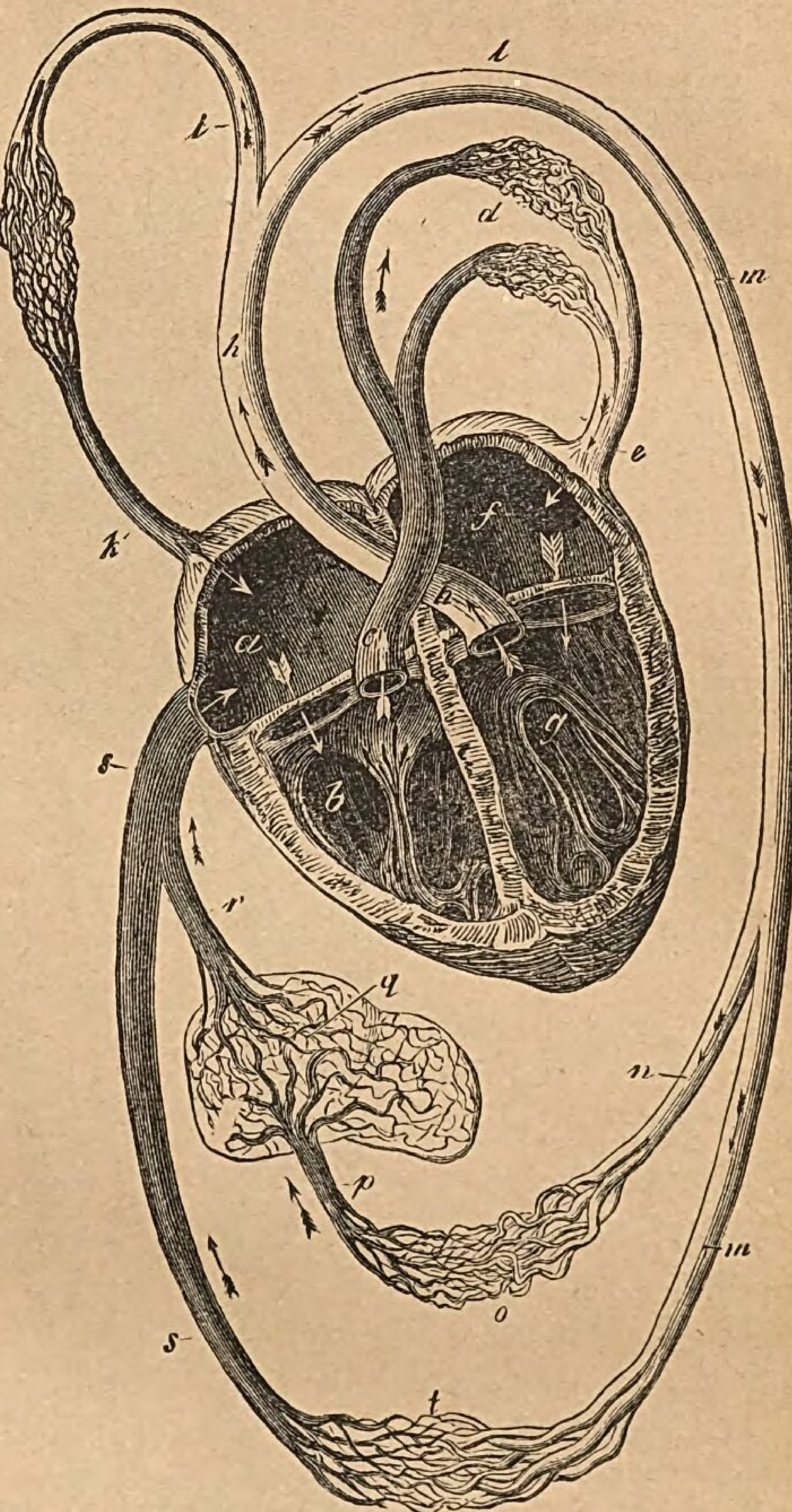
Sonach muß also die rechte Herzhälfte lauter dunkles, schlechteres Blut, die linke dagegen lauter hellrotes und besseres Blut enthalten (s. S. 29).

Fig. 14.

Schematische Darstellung des Blutkreislaufs.

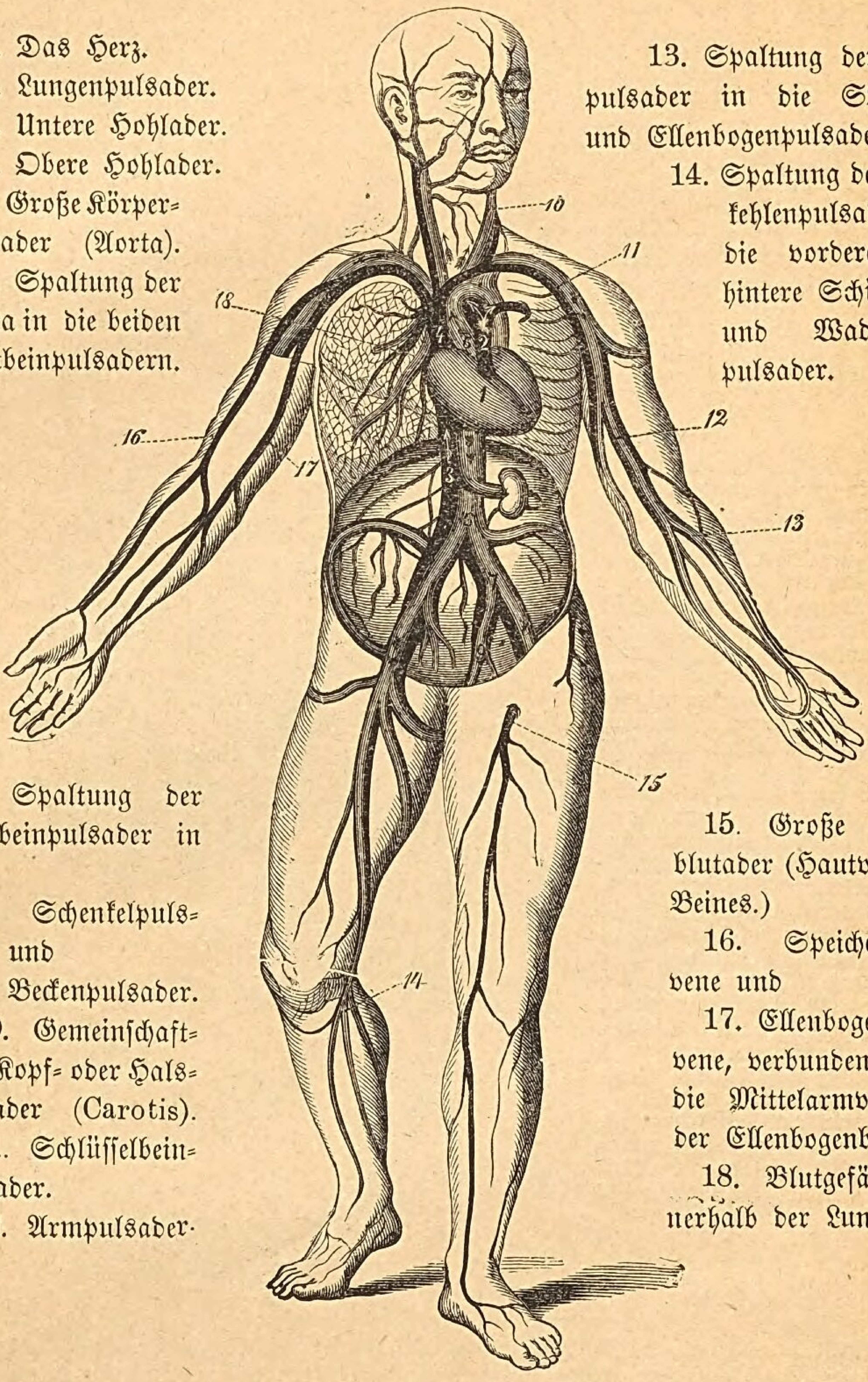
Das Herz ist von vorn geöffnet, so daß man seine 4 Höhlen und die mit diesen zusammenhängenden Blutgefäßstämme sieht. Die Pfeile geben die Richtung des Blutlaufs an. Die schwarzen Röhren enthalten dunkles, die weißen aber hellrothes Blut.

a. Rechte Vorkammer und b. rechte Herzkammer, verbunden durch die rechte Vorhofs-Kammermündung. c. Lungenpulsader mit einem rechten und einem linken Äste (für die rechte und linke Lunge). d. Haargefäße des kleinen Kreislaufs (innerhalb der Lungen). e. Lungenblutadern (von denen 4 Stück, aus jeder Lunge 2, in die linke Vorkammer einmünden und hellrotes Blut aus der Lunge herbringen). f Linke Vorkammer und g. linke Herzkammer, verbunden durch die linke Vorhofs-Kammermündung. h. Große Körperpulsader (Aorta), der Hauptpulsaderstamm des großen Kreislaufs. i. Pulsadern und k. Blutader (obere Hohlader) der oberen Körperhälfte. l. Bogen und m. absteigendes Stück der Aorta. n. Bauch-Eingeweidepulsadern. o. Haargefäße des Verdauungsapparates. p. Pfortader. q. Haargefäße der Pfortader innerhalb der Leber. r. Leberblutadern. s. Untere Hohlader. t. Haargefäße des großen Kreislaufs.



Wenn das Blut in seinem Laufe durch die Lungenblutgefäße (also im kleinen Kreislaufe) gestört wird, so häuft es sich zunächst in der rechten Herzhälfte an, vergrößert diese in unnatürlicher Weise und ruft Atmungsbeschwerden hervor. Nach und nach entstehen Stockungen in allen Blutadern, und viele Teile, aus welchen das Blut nicht ordentlich weggeschafft wird, schwellen an. Dabei muß das Blut immer dunkler werden, denn es kann sich ja in den

Taf. VI.



1. Das Herz.
2. Lungenpulsader.
3. Untere Hohlader.
4. Obere Hohlader.
5. Große Körperpulsader (Aorta).
6. Spaltung der Aorta in die beiden Hüftbeinpulsadern.
7. Spaltung der Hüftbeinpulsader in die
8. Schenkelpulsader und
9. Beckenpulsader.
10. Gemeinschaftliche Kopf= oder Halspulsader (Carotis).
11. Schlüsselbeinpulsader.
12. Armpulsader.
13. Spaltung der Armpulsader in die Speichen= und Ellenbogenpulsader.
14. Spaltung der Kniekehlenpulsader in die vordere und hintere Schienbein= und Wadenbeinpulsader.
15. Große Rosenblutader (Hautvene des Beines.)
16. Speichenhautvene und
17. Ellenbogenhautvene, verbunden durch die Mittelarmvene in der Ellenbogenbeuge.
18. Blutgefäße innerhalb der Lunge.

Schematische Darstellung des Gefäßsystems (der Blutgefäßstämme). Die schwarzen Streifen deuten die Blutadern (Venen), die helleren die von den Venen begleiteten Pulsadern (Arterien) an

Lungen seiner Kohlensäure nicht gehörig entledigen und auch nicht die richtige Menge von Sauerstoff aufnehmen. Es gehört demnach zu unserm Wohle, daß das Blut fortwährend recht flott durch die Lungen fließt und dies läßt sich vor allen Dingen durch richtiges Atmen (s. später) bewirken.

Der Nutzen des großen Kreislaufs ist zuvörderst: für alle Teile unseres Körpers die Ernährungsflüssigkeit (s. S. 6) zu liefern, sodann gewisse Flüssigkeiten zu bestimmten Zwecken abzusetzen z. B. Speichel, Schleim ꝛc.), ferner die unbrauchbar gewordenen Körperbestandteile aufzunehmen, und diese, sowie andere untaugliche Stoffe (z. B. Harnstoff, Schweiß ꝛc.) an bestimmten Stellen aus dem Blute zu entfernen. Dabei kommt es zur Verbrennung verschiedener zersetzter (abgenutzter) Stoffe des Körpers, wobei sich ein Teil der unserm Körper eigenen Wärme (28—30° R. oder 35—38° C.) entwickelt.

Unterleibs-Blutbahn oder **Pfortaderblutlauf** (n o p q r). Im großen Kreislaufe existirt noch eine eigentümliche Blutbahn, die einigermaßen dem kleinen Kreislaufe gleicht, jedoch nicht wie dieser direkt mit dem Herzen in Verbindung steht. Diese Blutbahn befindet sich nämlich im Bauche und zwar zwischen der großen Körper-Pulsader (m) und der unteren Hohlader (s). Sie befreit das Blut innerhalb der Leber von schlechten Stoffen (hauptsächlich von den Bestandteilen der unbrauchbar gewordenen und zerfallenen roten Blutkörperchen s. S. 31). Diese schlechten Bestandteile werden nun aber nicht, wie die Kohlensäure beim kleinen Kreislaufe innerhalb der Lungen, sofort aus unserm Körper entfernt, sondern sie werden zur Darstellung der Galle verwendet. Die Galle fließt aus der Leber herab in den Darm und hilft bei der Lösung oder Verdauung mancher Nahrungsstoffe mit (s. später). — Der Lauf dieser Unterleibsblutbahn ist folgender: aus der großen Bauchpulsader (Aorta m), die an der hinteren Wand des Bauches dicht vor der Wirbelsäule liegt, fließt gutes hellrotes Blut durch 3 dicke Eingeweide-Pulsadern (n) in die Pulsäderchen des Magens, der Milz, der Bauchspeicheldrüse und des ganzen Darmkanals. In diesen Teilen durchläuft das Blut ein Haargefäßnetz (o), setzt dabei gute Bestandteile ab und nimmt schlechte auf. Es kommt deshalb als dunkleres schlechteres Blut aus diesen Organen durch die Blutadern wieder heraus. Diese Eingeweide-Blutadern nun vereinigen sich zu einer einzigen großen Blutader und diese heißt die Pfortader (p). Diese Ader tritt rechts oben im Bauche in die (Pforte der) Leber hinein, verbreitet sich in dieser so lange baumförmig, bis sie, in immer kleinere Ästchen verteilt, sich endlich zu einem Haargefäßnetze (q) aufgelöst hat.

Diese von der Pfortader gebildeten Haargefäßchen umspinnen die Zellen der Leber und vereinigen sich nach und nach zu dünneren und dickeren Blutadern, von denen mehrere Stämme aus der Leber heraus (r) und in die untere Hohlader (s) treten. Diese Hohlader schafft nun aber nicht bloß das Blut der Leber, sondern auch das der ganzen unteren Körperhälfte (l m n t) in die rechte Vorkammer des Herzens (a) hinein. — Die wichtigste Stelle dieses Unterleibs- oder Pfortader-Blutlaufs ist das Haargefäßnetz innerhalb der Leber (q), weil hier das Blut einen großen Teil seiner schlechten Bestandteile (vorzugsweise alte Blutkörperchen) absetzt und deshalb als besseres durch die Leberblutadern aus der Leber herausgeschafft wird.

Im Unterleibs- oder Pfortader-Blutlaufe kommt es sehr häufig (vorzugsweise bei Erwachsenen) vor, daß das dunkle schlechte Blut Stockungen macht und dann häuft es sich in Leber, Milz, Magen und Darmkanal an. Die Folge davon ist, daß nicht nur die genannten Teile leiden (d. s. Unterleibsbeschwerden, Unterleibsstockungen), sondern daß auch das Blut in der Leber nicht ordentlich gereinigt und endlich die ganze Blutmasse verschlechtert wird. — Auf diesen Blutlauf übt besonders das kräftige tiefe Atmen und solches Bewegen, bei welchem sich der Bauch zusammenzieht (s. später bei Pflege der Verdauung) und dadurch auf die Eingeweide drückt, großen und wohlthätigen Einfluß aus.

Unser Herz ist eine Druckpumpe. Es zieht sich, und zwar vorzugsweise in seinen beiden Herzkammern, ganz regelmäßig (rhythmisch) zusammen und auf jede Zusammenziehung folgt ebenso regelmäßig die Erschlaffung. Die Zusammenziehung (Systole) verengert natürlich die Herzhöhle und treibt einen Teil ihres Blutes heraus, durch die Erschlaffung (Diastole) werden die Höhlen wieder weiter und eine Portion neuen Blutes strömt statt des ausgetriebenen ein. Ebenso wenig wie die anderen Muskeln (s. S. 22), arbeitet nun aber das Herz (ein unwillkürlicher Muskel, der aber nicht aus glatten, sondern wie alle zu raschen und kräftigen Zusammenziehungen bestimmten Muskeln aus quergestreiften Fasern besteht, s. S. 19) aus eigenem Antriebe, sondern es muß zu seinen regelmäßigen und beharrlichen Bewegungen immerfort durch Nerven, die aber nicht von unserm Willen abhängig sind, gezwungen werden. Diese Nerven sind teils nur im Herzfleische eingelagerte und mit vielen Nervenknötchen (Ganglien) versehene, teils mit dem Gehirn und Rückenmark zusammenhängende. Die Anregung zu seiner regelmäßigen Thätigkeit empfängt das Herz von dem in seinem Fleische eingebetteten Nervensystem; dies ist dadurch bewiesen, daß auch das herausgeschnittene Tier- und Menschenherz (Hingerichteter) noch einige Zeit fortfährt sich zusammenzuziehen und wieder auszudehnen. Die mit Gehirn und Rückenmark zusammenhängenden Herznerven

regulieren die Herzbewegung, indem sie dieselbe bald beschleunigen, bald hemmen; sie veranlassen bei den verschiedensten Gemüts- und Körperbewegungen Veränderungen in der Herzthätigkeit, wie Herzklopfen u. s. w. bei Freude und Schreck ꝛc. Diese letzteren Herzbewegungen sind sogenannte Reflexbewegungen. Jede stärkere Reizung eines Nerven, an was immer für einer Stelle des Körpers, und aus was immer für einer Ursache, kann sich nämlich im Gehirn oder Rückenmark durch sogenannte Überstrahlung oder einen Reflex den Herznerven mitteilen und stärkeres und beschleunigtes Herzklopfen oder plötzlichen Stillstand des Herzschlages veranlassen (s. bei Nerven S. 46).

Bei der gleichzeitigen Zusammenziehung der beiden Herzkammern, der eine unmerkliche Verengerung der Vorkammern vorhergeht, wird das Herz kürzer und gewölbter. Es drängt sich mit seiner vorderen jetzt gewölbteren Fläche stärker gegen die Brustwand an (gewöhnlich bei der 5. und 6. Rippe der linken Brustseite) und treibt diese etwas hervor. Dieses Hervortreiben an der Brust, welches fühlbar und oft auch sichtbar ist, heißt der Herzschlag, Herzstoß, Herzpuls. In einer Minute schlägt das Herz bei Erwachsenen 60 bis 70 und 80mal, bei Kindern etwa 90 bis 140mal; in der Regel kommen 4 Herzschläge auf einen Atemzug. — Da in Folge der Herzzusammenziehung, die den Herzschlag bewirkt, das in die Pulsadern getriebene Blut in diesen ebenfalls den Pulsschlag veranlaßt, so muß natürlich der Herz- und der Pulsaderschlag (s. S. 28 u. 35) zusammenfallen und die Pulsader gerade so oft schlagen wie das Herz. — Horcht man mit aufgelegtem Ohre an dem Teile der Brustwand, hinter welchem das Herz liegt, so hört man in jeder Herzkammer zwei Töne, die sogenannten Herztöne. Der erste Herzton fällt mit dem Herzschlage (also mit der Herzzusammenziehung) zusammen und wird von den Zipfelklappen erzeugt, die durch den Blutdruck erzittern; wahrscheinlich beteiligt sich aber auch noch an seiner Entstehung ein sogenanntes „Muskelgeräusch“, welches durch die Zusammenziehung des Herzmuskels hervorgerufen wird. Den zweiten Herzton rufen die halbmondförmigen Klappen durch ihr Schwingen hervor; er ist bei der Ausdehnung des Herzens hörbar.

Wenn das Herz häufiger und stärker schlägt, als es sollte, so kann dies unendlich viele und verschiedene Ursachen haben. Auf kürzere Zeit pocht das Herz schneller und stärker: bei heftigen Körperanstrengungen und bei Gemütsbewegungen aller Art (Schreck, Freude, Zorn, Furcht ꝛc.; s. vorher bei Herznerven); wenn auf längere Zeit sein Puls beschleunigt und die Wärme des Körpers dabei erhöht ist, so nennt man dies Fieber und die Ursache dazu ist irgend eine krankhafte Veränderung irgendwo im Körper; pocht es fortwährend

zu stark, dann könnte das Herz selbst leidend sein. — Da das Herz ein Muskel ist, so wird es auch, wie jeder andere Muskel, durch zu große Anstrengung immer fleischiger und kann dann durch sein zu starkes Pochen Beschwerden machen. Man achte deshalb auf alles, was stets starkes Herzklopfen veranlaßt und meide dies so viel als möglich, um nicht ein zu großes Herz zu bekommen.

Die Herztöne sind für den Arzt zur Ergründung eines Herzfehlers von der größten Wichtigkeit. Hört man nämlich anstatt dieser reinen Töne unreine oder Geräusche, so beweist dies, daß entweder diese oder jene Klappe oder irgend eine Herzmündung, durch welche das Blut fließt, in Unordnung ist. — Das Instrument, welches der Arzt zum bessern Hören der Herztöne oder der Herzgeräusche anwendet, heißt Stethoskop, Hörrohr.

Die Lymphgefäße oder Saugadern.

Lymphdrüsen; Milchbrustgang; Milz.

Die allermeisten Teile unseres Körpers sind von größeren und kleineren Röhren durchzogen, die eine weiße Flüssigkeit enthalten und sich mit den Blutadern gegen das Herz hinziehen. Sie saugen die Lymphe auf, und daher rührt ihr Name Saugadern oder Lymphgefäße. — Die Lymphe ist nun aber, wie schon S. 7 erwähnt wurde, der Überschuß der vom Blute ausgetretenen Ernährungsflüssigkeit. Denn da alle Gebilde unseres Körpers mit weit mehr Ernährungsflüssigkeit durchtränkt werden, als sie brauchen, so würden sie bald anschwellen, wenn das Überflüssige nicht weggeschafft würde. — Nur im Verdauungsapparate, im Magen und Darmkanale, nehmen die Saugadern zeitweilig anstatt der Lymphe noch eine andere Flüssigkeit auf, den Speisesaft (Chylus), der nichts anderes ist, als der nahrhafte gute Saft, welcher aus den genossenen und verdauten Nahrungsmitteln gezogen worden ist. Deshalb werden diese Saugadern auch Speisesaftgefäße genannt. — Lymphe und Speisesaft erneuern fortwährend das Blut (s. S. 31) und da die Saugadern diese Säfte in das Blut schaffen, so müssen diese Adern demnach für die Ernährung unseres Körpers von sehr großer Wichtigkeit sein. Diese beiden Flüssigkeiten nehmen (aus den Lymphdrüsen und den Saftkanälen des Bindegewebes s. S. 8) auf ihrem Wege nach dem Blute die oben erwähnten Lymphkörperchen auf (siehe S. 30 Taf. V. c), die sich im Blutstrome nach und nach zu roten Blutkörperchen umbilden. Die in der Milz und in dem Knochenmarke gebildeten Lymphkörperchen (s. S. 31) werden dem Blute direkt beigemischt.

Die Lymphgefäße haben, wie die Blutadern, sehr dünne Wände und zahlreiche Klappen in ihrem Innern. Die Klappen verhindern die Lymphe rückwärts zu fließen und zwingen sie, immer nach dem Herzen hin zu laufen. — Die Anfänge der Lymphgefäße in den Geweben befinden sich neben und zwischen den Haargefäßen und scheinen mit den Saftkanälchen des Bindegewebes in offener Verbindung zu stehen, so daß diese gleichsam als die feinsten Anfänge der Lymphhaargefäße anzusehen sind. Dieselben vereinigen sich nach und nach zu dünnen Stämmchen und diese endlich zu einem größeren Stamm, dem sogen. Milchbrustgange (s. S. 7). Dieser Hauptstamm der Lymphgefäße ist ein Gang, der die Dicke eines Rabenfederkieles hat, seinen Anfang hinten und oben in der Bauchhöhle dicht vor der Wirbelsäule nimmt, und durch eine Lücke im Zwerchfelle herauf in die Brusthöhle tritt. Hier steigt er ebenfalls dicht vor der Wirbelsäule herauf bis zum Halse, wendet sich in einem Bogen nach links und mündet dann in eine große Blutader (in die linke Schlüsselbeinblutader) ein (s. S. 49 Taf. VII. E m n). So ist denn der Inhalt des Milchbrustganges, der aus Lymphe und Speisesaft besteht, in den Blutstrom gelangt und wird nun mit diesem zunächst in das rechte Herz und von da durch die Lungenpulsader in die Lungen-Haargefäße geführt. Erst in den Lungen (also innerhalb des kleinen Kreislaufs) mischen sich Lymphe und Speisesaft ganz innig mit dem Blute, gelangen mit diesem zum linken Herzen und treten dann in den großen Kreislauf ein. Neben dem Milchbrustgange bestehen auf der rechten Seite des Halses ein oder mehrere kleinere Lymphstämme, welche die Lymphe vom rechten Arme, von der rechten Seite des Kopfes und Halses und des oberen Teils der rechten Brusthälfte sammeln und in die rechte Schlüsselbeinblutader ergießen.

Alle Lymphgefäße hängen in ihrem Verlaufe hier und da mit rundlichen, erbsen-, bohnen- oder mandelgroßen Knötchen zusammen, welche Lymphdrüsen heißen. Diese Drüsen enthalten in ihrem Innern, ähnlich dem Badeschwamme, eine große Menge von Hohlräumen, welche von Bälkchen durchzogen sind, an denen sich feine Blutgefäßchen hinziehen. In diesen Räumen der Lymphdrüsen bilden sich durch Zellenvermehrung (s. S. 9) Lymphkörperchen oder farblose Blutkörperchen, welche sich der durchfließenden Lymphe beimischen. — Die meisten Lymphdrüsen finden sich in der Bauchhöhle, zumal in der Nähe und in der Wand der Därme, aus welchen die Lymphdrüsen den Speisesaft erhalten, der also noch nicht im Blute war. Auch in der Brusthöhle, im Becken, am Halse in der Achsel-

grube, in der Schenkelbeuge (d. s. die Leistendrüsen), lagert eine größere Anzahl von Lymphdrüsen.

Wenn den Lymphdrüsen fremdartige Stoffe durch die in sie eintretenden Lymphgefäße zugeführt werden, so schwellen diese Drüsen gewöhnlich an, ja entzünden sich und eitern nicht selten. Daher kommt es, daß die Lymphdrüsen, wenn deren zuführende Lymphgefäße in einem kranken Teile ihren Ursprung nehmen, anschwellen. Bei Übeln am Beine schwellen z. B. gar nicht selten die Leistendrüsen.

In ihrem Bau und in ihrer Thätigkeit scheint die Milz als eine Lymphdrüse zu betrachten zu sein, in welcher nur die Blutgefäße die Rolle der Lymphgefäße übernommen haben. In der Milz mischen sich junge, farblose und farbige Blutkörperchen, während das Blut die unzähligen engen Räume der Milz durchläuft, mit dem Blute. — Die Milz hat ihre Lage links oben im Bauche, innerhalb des Raumes der untersten Rippen und ist an das linke weitere Ende des Magens befestigt (s. Fig. 25 y). Sie besitzt eine bohnenförmige Gestalt und ist etwa von Kinderfaustgröße; sie hat eine blaurote Farbe und ist mit einer festen sehnigen Hülle bekleidet. Das Gewebe der Milz ist sehr elastisch und es kommen Schwellungen derselben leicht zu Stande. Sie schwillt z. B. einige Stunden nach dem Essen an und nach einiger Zeit wieder ab. Auch bei vielen und schweren Krankheiten (Nerven- und Wechselfieber) schwillt die Milz oft an, und kann das Doppelte und Dreifache ihrer gewöhnlichen Größe und darüber erreichen.

Die Nerven.

Gehirn; Rückenmark; Nervenknoten.

Wie jetzt fast alle zivilisierten Länder von Telegraphendrähten durchzogen werden, so sind auf ähnliche Weise auch durch unsern ganzen Körper weiße Fäden ausgespannt, welche Nerven heißen. So wie nun die Telegraphendrähte für sich allein keinen Dienst leisten, sondern nur erst dann, wenn sie auf den verschiedenen Haupt- und Nebenstationen mit einem Apparate in innigem Zusammenhange stehen, der die Nachricht, welche die Drähte leiten, entweder empfängt oder aufgiebt, so verhält es sich gerade mit unsern Nerven. Diese sind nichts als Leiter und müssen durchaus, wie die Telegraphendrähte, an ihrem Anfange und ihrem Ende mit einem Apparate in Verbindung stehen, der entweder an die Fäden

Etwas zum Überbringen nach irgendwohin aufgiebt oder Etwas von irgendwoher aufnimmt. Während aber ein und derselbe Telegraphendraht ebensowohl hin wie her von einer Station leitet, weil auf den verschiedenen Stationen ganz dieselben Apparate spielen, so ist dies bei den Nerven anders. Diese leiten immer nur nach einer Richtung hin. Übrigens versteht es sich wohl von selbst, daß, wie die Telegraphendrähte nicht durchschnitten sein dürfen, wenn sie nach einer Station Nachrichten überbringen sollen, auch die Nervenfäden mit ihren Apparaten an den Nervenenden in ununterbrochener Verbindung stehen müssen, wenn sie ihre Pflicht thun sollen.

Die eine Art von Nervenfäden leitet nur von außen nach innen (zentripetal), d. h. von den verschiedensten Stellen unseres Körpers nach einem sogenannten Nerven-Mittelpunkte (Zentrum) hin. Es finden sich nämlich in unserm Körper dreierlei Sammelplätze für die Nerven und jeder derselben ist ein Nerven-Mittelpunkt. Diese Mittelpunkte sind: das Gehirn, das Rückenmark und die Nervenknoten (Ganglien). — Andere Nervenfäden leiten dagegen umgekehrt von innen nach außen (zentrifugal), d. h. von jenen Nerven-Mittelpunkten nach solchen Stellen unseres Körpers hin, wo Muskelfasern durch ihre Zusammenziehung Bewegungen veranlassen können. Diese letzteren Fäden heißen deshalb auch Bewegungsnerven. Sie veranlassen nach unserer Willkür Bewegungen, wenn sie mit dem Gehirne in Verbindung stehen und hier von unserm Willen angeregt werden können (s. willkürliche Bewegungen S. 22); dagegen rufen sie unwillkürliche Bewegungen hervor: entweder wenn sie gar nicht mit dem Gehirne, sondern nur mit dem Rückenmarke oder den Nervenknoten im Zusammenhange stehen, oder wenn im Gehirne durch irgend welche Umstände unser Wille keinen Einfluß auf sie ausüben kann (z. B. bei Betäubung durch Schlag auf den Kopf, starkem Rausche, Chloroformierung). Im ersteren Falle werden die unwillkürlichen Muskeln (s. S. 21) in Zusammenziehung versetzt, im letztern Falle treten unwillkürliche Bewegungen auch in solchen Muskeln auf, die sonst nur durch unsern Willen bewegt werden.

Die nach den Nerven-Mittelpunkten hinleitenden Nervenfäden hängen ebenfalls teils mit dem Gehirne, teils mit dem Rückenmarke und den Nervenknoten zusammen. Verbreiten sie sich mit ihren Enden im Gehirne, so können sie, aber auch nur wenn das Gehirn in richtiger Verfassung (bei Bewußtsein) ist, Empfindungen der mannigfachsten Art vermitteln. Deshalb heißen diese Fäden auch „Empfindungsnerven". Die Art der Empfindung richtet sich nach dem eigentümlichen Baue des Apparates, in welchem die

Empfindungsnerven ihre Anfänge haben. Wurzeln sie z. B. in Sinnesorganen, so bringen sie im Gehirne auch nur Sinneseindrücke zum Bewußtsein; der im Auge wurzelnde (Seh-) Nerv läßt im Gehirne nur das wahrnehmen, was wir mit unserm Auge aufnehmen können; der Gehörnerv bringt durch das Ohr Hörbares zum Gehirne u. s. f. — Die zuleitenden Nerven nun, welche nicht mit dem Gehirne, sondern nur mit dem Rückenmarke oder den Nervenknoten im Zusammenhange stehen, können natürlich auch keine Empfindung zum Bewußtsein bringen. Sie scheinen hier Bewegungsnerven anzuregen, dadurch aber bestimmte und zum Leben unentbehrliche, unwillkürliche Bewegungen (wie die Herzzusammenziehungen, Magen- und Darmbewegungen, das Atmen u. s. w.) hervorzurufen. Man pflegt dieses Anregen der Bewegungsnerven in den Nervenmittelpunkten durch zuleitende Nerven „Überstrahlung" oder „Reflex" zu nennen und die dadurch erzeugten Bewegungen „Reflexbewegungen".

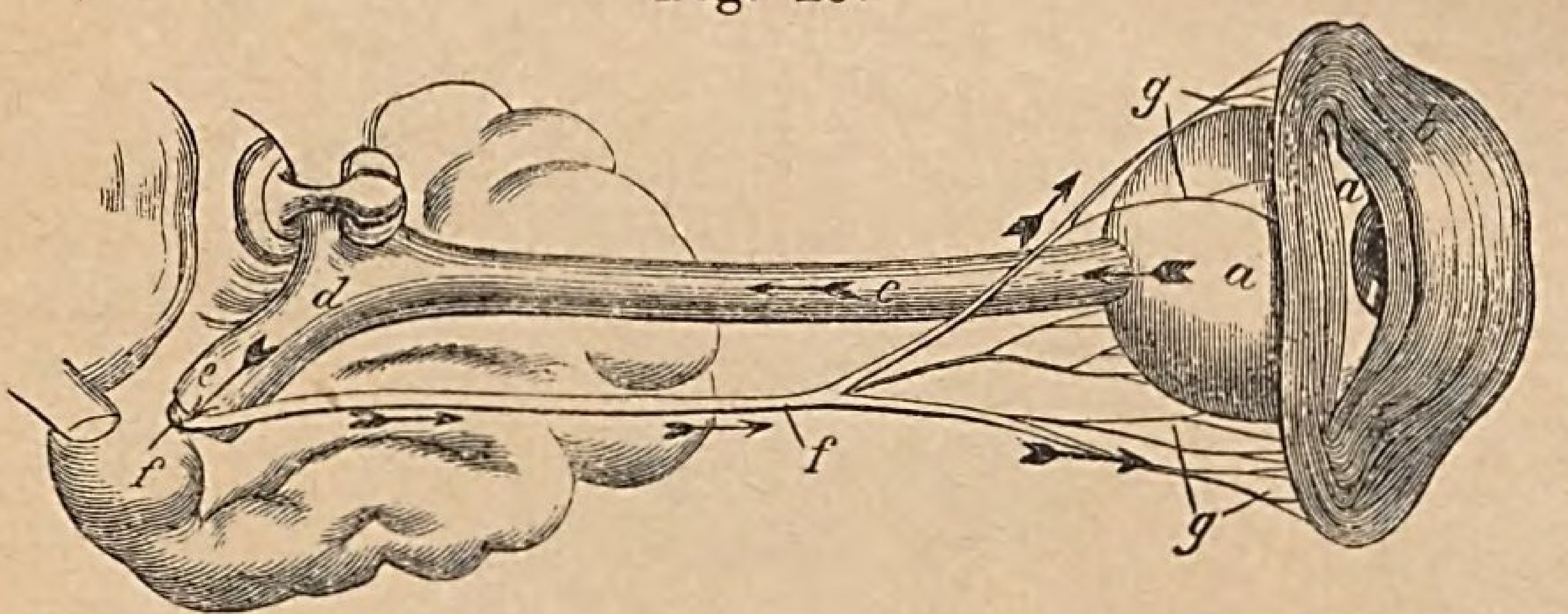
Auch die in das Gehirn einmündenden Empfindungsnerven können dort, zumal wenn das Bewußtsein aufgehoben ist, benachbarte Bewegungsnerven in Thätigkeit versetzen und so Reflexbewegungen (sogar krampfartige) in willkürlichen Muskeln hervorrufen. Daher kommt es, daß ein Bewußtloser (Betrunkener, Chloroformierter, Nachtwandler) oft spricht und handelt, wie einer mit Bewußtsein, oft aber auch das verkehrteste Zeug macht. — Ja es kommen sogar beim Vorhandensein des Bewußtseins und beim gleichzeitigen Wahrnehmen von Empfindungen Reflexbewegungen in willkürlichen Muskeln vor. So zieht man z. B. die Hand, welche, ohne daß wir es sahen, ans Feuer kam, sofort zurück, obschon wir nicht erst den Willen dazu faßten.

Damit die Nervenapparate nun aber überhaupt arbeiten, müssen sie natürlich nicht nur gesund sein, sondern sie müssen auch auf irgend eine Weise zur Arbeit angetrieben werden. Ebenso wie der Telegraph, trotzdem daß seine Maschinen und Drähte ganz in Ordnung sein können, auch nicht Nachrichten überbringt, wenn ihm nicht von jemand eine solche übergeben und diese von einem andern auf der Verbindungsstation abgenommen wird. Man nennt Das, was den Antrieb zur Nerventhätigkeit giebt, „Reiz, Nervenreiz" und die Fähigkeit der Nerven, thätig sein zu können, „Reizbarkeit, Sensibilität, Empfindlichkeit". So ist z. B. für den Sehnerv der ins Auge fallende leuchtende Gegenstand der Reiz; für den Geschmacksnerv sind es die auf die Zunge kommenden schmeckbaren Materien; für die willkürlichen Bewegungsnerven (also für alle willkürlichen Bewegungen) ist es unser Wille u. s. f.

Denken wir uns die Nerventhätigkeit beispielsweise einmal als ein Erzittern in den Nervenfädchen. Das was dieses Zittern veranlaßt, würde der Nervenreiz sein. So würden also Lichtstrahlen den Sehnerv, Schall den Gehörnerv,

unser Wille bestimmte Bewegungsnerven in Zittern versetzen u. s. f. Dieses Zittern dehnt sich über den ganzen Nerv, bis zu dessen Ende hin aus und setzt die hier anhängenden Apparate in Thätigkeit (erzeugt dadurch Bewegungen oder Empfindungen). Wenn nun in einem Nervenmittelpunkte ein zitternder Nerv einen oder mehrere ihm benachbarte Nerven anstößt und ebenfalls in Erzittern versetzt, so nennt man dies eine Ueberstrahlung oder einen Reflex. Hierbei sind also die letzteren Nerven nicht selbst durch einen Reiz in Erzittern versetzt worden, sondern erst durch einen andern Nerv, der infolge einer Reizung zitterte. —

Fig. 15.



Das beigesetzte Schema soll die Überstrahlung und ihre Wirkung veranschaulichen: a. sei das Auge, b. der Schließmuskel des Auges, c. der Sehnerv, d. der Nervenmittelpunkt, e. der Übergang des Zitterns auf f. den Bewegungsnerv und g. dessen Zweige, die zum Schließmuskel b. treten. Wird nun z. B. das Auge (a) durch plötzlich einfallendes Licht gereizt, gerät der Sehnerv (c) in Erzittern und teilt er dasselbe bei e den Nerven f und g mit, so zieht sich der Schließmuskel (b) zusammen und das Auge wird geschlossen. Dieser Augenschluß ist also eine Reflexbewegung und geht ohne Zutun unseres Willens vor sich.

Das im Nervensysteme Wirksame pflegt man „Nervenkraft“ zu nennen; es ist der beim Telegraphen wirksamen Elektricität zu vergleichen. — Wie die Muskeln (s. S. 23), so verlangen auch die Nerven nach ihrer Arbeit die gehörige Ruhe. Zu starke und lang anhaltende Reizung derselben kann Schwäche und Lähmung erzeugen. So kann man ebenso durch plötzlich in das Auge fallendes sehr grelles Licht, wie auch durch anhaltendes Sehen auf kleine glänzende Gegenstände (infolge von Überanstrengung und Lähmung des Sehnervs) blind werden.

Störungen im Nervensysteme sind äußerst häufig und zwar deshalb, weil sehr oft widernatürlich starke Reize darauf einwirken, weil ferner nicht selten die Reizbarkeit durch falsche Ernährung und Behandlung der Nervenmasse verändert, gesteigert oder gelähmt wird, und weil sodann auch die Apparate, mit denen die Nerven in inniger Verbindung stehen, vielfach leiden können. — Man pflegt im gewöhnlichen Leben die zu leichte und heftige Erregbarkeit der Nerven, der sehr bald eine Abmattung folgt, „Nervenschwäche, Nervössein“ zu nennen. Am häufigsten treten Störungen in der Empfindungs- und Bewegungsthätigkeit der Nerven auf und zwar: als widernatürliche Gefühle, Schmerzen, Krämpfe und Lähmungen.

Die Masse, welche die Nerven und die Nerven-Mittelpunkte (Gehirn, Rückenmark, Nervenknoten) bildet, heißt „Nervensubstanz, Nervengewebe". Die chemische Zusammensetzung des Nervengewebes ist noch nicht genau erforscht. Vorzugsweise besteht die Nervensubstanz aus einem eigentümlichen Eiweißstoffe; daneben finden sich Fette und phosphorhaltige fettähnliche Körper, freie Phosphorsäure ꝛc. Das Nervengewebe hat entweder eine weiße oder eine graurötliche Farbe. Diese beiden verschieden gefärbten Nervenmassen unterscheiden sich in ihrem feinen Baue und in ihrer Thätigkeit ganz bedeutend von einander. Die graue Nervenmasse zeigt sich nämlich unter dem Mikroskope fast ganz aus runden, ovalen, eckigen, spindel- und sternförmigen meist plattgedrückten Zellen (Ganglienzellen, Nervenzellen s. Fig. 16) zusammengesetzt, die eine verschiedene Anzahl von Fortsätzen aussenden. Die weiße Nervenmasse besteht fast nur aus Röhrchen, die wahrscheinlich mit flüssigem Inhalte erfüllt sind (das sind die Nervenfäserchen s. Fig. 17). In den Nerven findet man nun, und zwar in Scheiden eingeschlossen, unzählige solcher Fäserchen; in den Nerven-Mittelpunkten dagegen sind hier und da Nervenzellen angehäuft, die teils unter sich durch Fäserchen, teils mit den Fäserchen der Nerven zusammenhängen. Die weiße Nervenmasse leitet nur Das, was in der grauen bearbeitet wird; die graue Masse verarbeitet Eindrücke und trägt sie auf die weiße über. — Die Nervenmasse braucht zu ihrer richtigen Ernährung nicht blos eines sauerstoffreichen Blutes, sondern auch eines Blutes, welches ihr Ersatz für die zersetzten Bestandteile zuführt. Durch das Atmen und die Nahrung schaffen wir diese Stoffe in unser Blut; das Blut giebt sie dann der Nervenmasse ab (s. S. 31). Wie in den Muskeln so werden auch in den Nerven während des Lebens und hauptsächlich während ihrer Unthätigkeit elektrische Erscheinungen wahrgenommen und hier als Nerven-, dort als Muskelstrom bezeichnet. Die Nerven sind demnach keine einfachen elektrischen Leitungsorgane, sondern selbst Elektrizitätserzeuger.

Fig. 16.

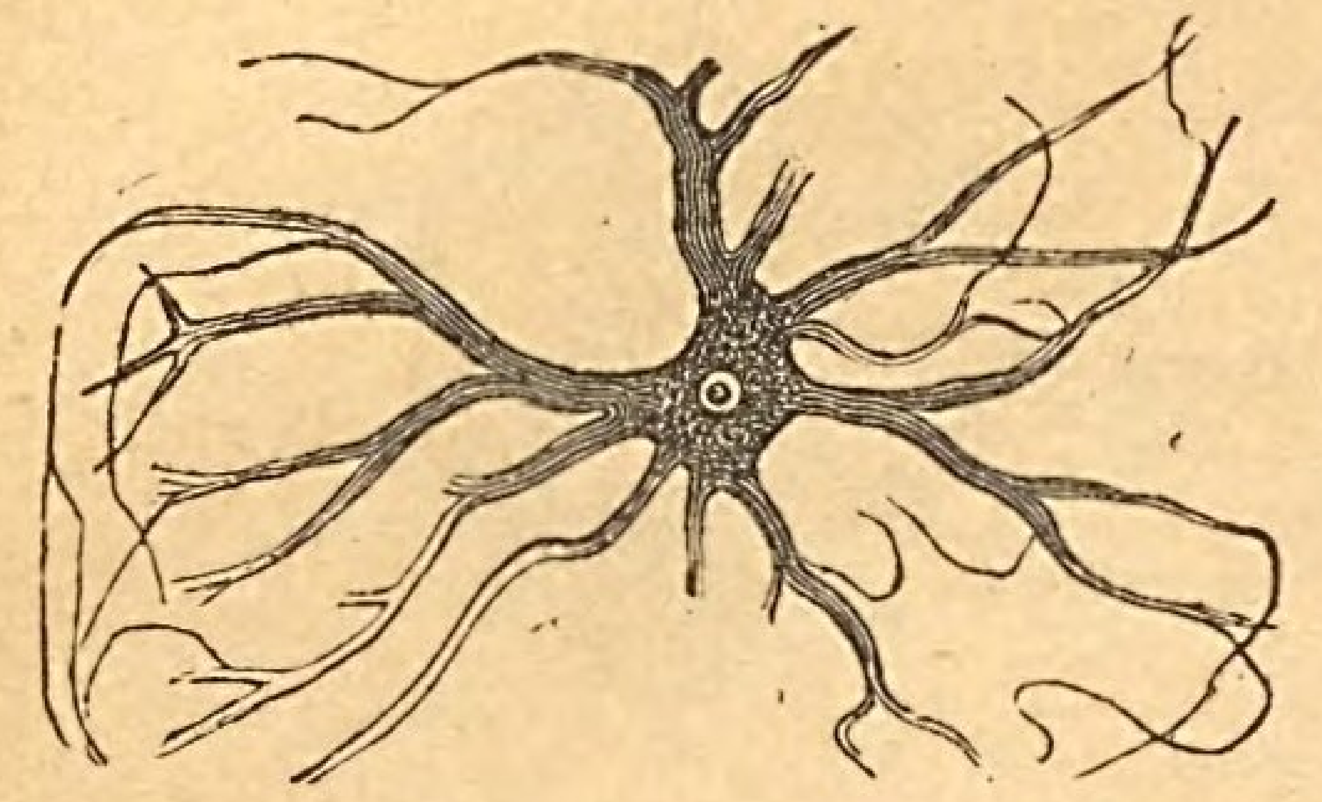
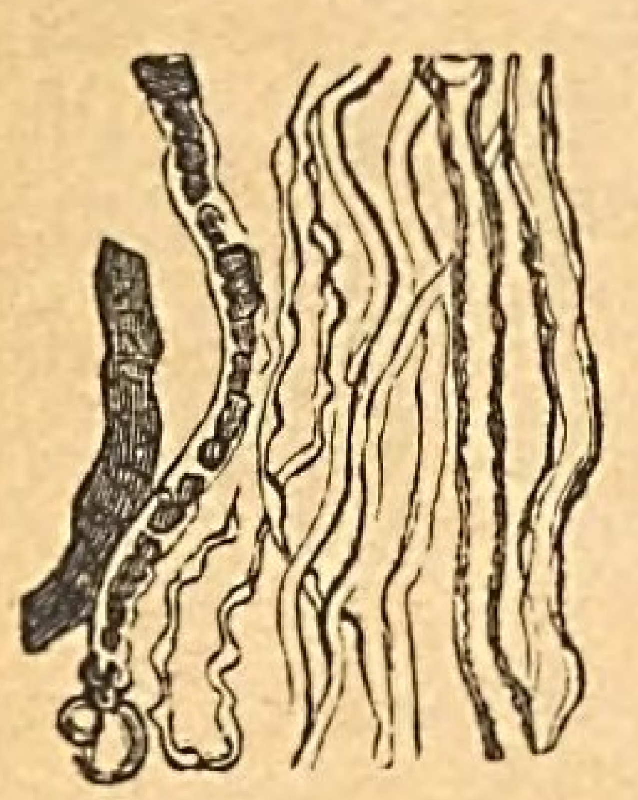
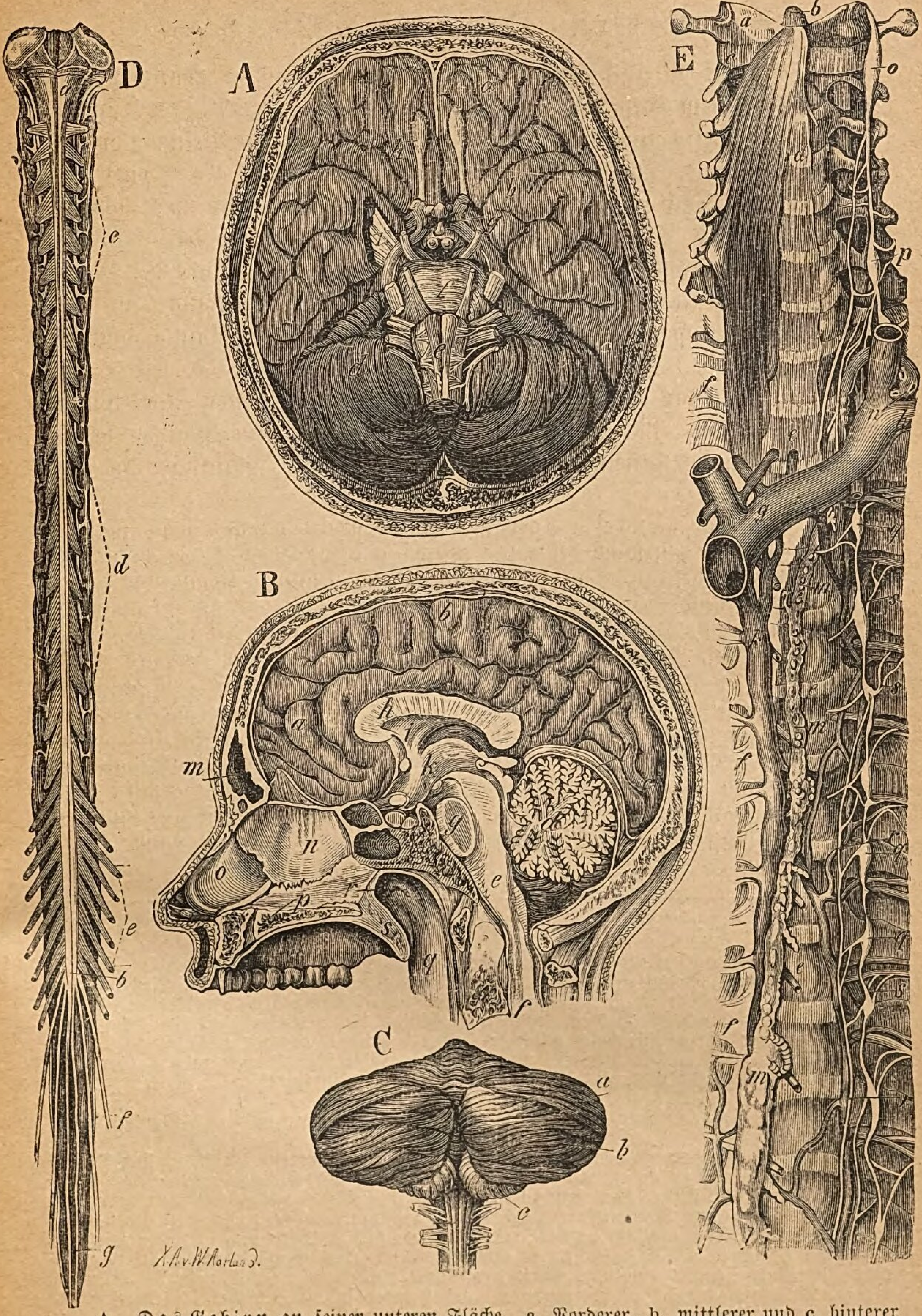


Fig. 17.





A. Das Gehirn an seiner unteren Fläche. a. Vorderer, b. mittlerer und c. hinterer Lappen des großen Gehirns. d. Kleines Gehirn. e. Verlängertes Mark (oberes Ende des

Das Gehirn. (S. 49. Taf. VII. A. B. C.).

Daß der Mensch hoch über dem Tiere steht, verdankt er vorzugsweise seinem Gehirn, dem Sitze der sogen. „geistigen Thätigkeiten". Denn nur durch dieses Organ ist er im Besitze von Bewußtsein und Empfindungsvermögen, von Verstand und Willen.*) Daß er aber diese geistigen Vermögen in weit höherem Grade als das Tier besitzt, hat seinen Grund darin, daß kein Tier ein so hoch entwickeltes und künstlich gebautes Gehirn wie der Mensch besitzt. — Es liegt, gut gegen Gewaltthätigkeit geschützt, in einer Höhle des Kopfes, in der Schädelhöhle, deren Wände von sehr festen Knochen (Schädelknochen) gebildet werden (s. S. 14 Taf. I. Fig. I.). — Das Gehirn ist in der Schädelhöhle von einer dünnen Kapsel umgeben, die aus drei zwiebelschalenartig um einander herumliegenden Häuten besteht. Diese Hirnhäute, — nämlich: die harte

---

*) Störungen dieser geistigen Thätigkeiten pflegt man, wenn sie längere Zeit oder zeitlebens bei einem Menschen ohne Fieber vorhanden sind, „Geisteskrankheiten, Seelenstörungen" zu nennen. Kommen sie dagegen nur vorübergehend bei einem fiebernden Kranken vor, so spricht man von „Phantasieren, Delirieren". — Starke Erschütterungen des Kopfes, Schläge auf den Schädel, Verletzungen der Schädelknochen können den geistigen Thätigkeiten ganz bedeutenden Schaden thun. — Da das Gehirn erst gegen das 7. Lebensjahr seine richtige Beschaffenheit erlangt, so darf es vor dieser Zeit auch nicht geistig angestrengt werden. Im hohen Alter schrumpft es ein und deshalb nimmt die Geisteskraft ab. — Das plötzliche Aufhören der Hirnthätigkeit mit sofortigem Tode oder mit nachfolgender Lähmung der einen Körperhälfte (halbseitige Lähmung) wird in den meisten Fällen durch Blutaustritt aus einem geborstenen Blutgefäße in die Hirnmasse veranlaßt. Dieser Zustand heißt „Hirnschlagfluß".

Rückenmarks). f. Die Varolsbrücke. g. Die Sehnervenkreuzung. h. Der Riechnerv. i. Der Hirnstiel.

B. Das Gehirn, in der Mitte seiner Länge senkrecht durchschnitten; die große Hirnsichel fehlt. a. Vorderer, b. mittlerer und c. hinterer Lappen des großen Gehirns. d. Kleines Gehirn mit dem Lebensbaum. e. Verlängertes Mark. f. Rückenmark. g. Varolsbrücke. h. Der Balken. i. Das Gewölbe. k. Der Sehhügel (dahinter die Vierhügel und die Zirbeldrüse). l. Das von der harten Hirnhaut gebildete Hirnzelt (zwischen großem und kleinem Gehirn). m. Die Stirnhöhlen. n. Die knöcherne und o. die knorplige Nasenscheidewand. p. Der harte Gaumen. q. Der Schlundkopf. r. Die Mündung der Ohrtrompete. s. Weicher Gaumen (Zäpfchen).

C. Das kleine Gehirn, von hinten gesehen. a. Die obere und b. die untere Hälfte. c. Das Rückenmark.

D. Das Rückenmark, von hinten gesehen. a. Das verlängerte Mark. b. Der Rückenmarkszapfen (das untere Ende), mit dem Rückenmarksfaden und Pferdeschweif. c. Der Halsteil. d. Der Brustteil. e. Der Lendenteil. f. Die Kreuzbein- und g. Steißbeinnerven.

E. Der Hals- und Brustteil der Wirbelsäule, von vorn gesehen, mit dem sympathischen Nerven (Sympathikus) und Milchbrustgange. a. Erster und b. Zahnfortsatz des c. zweiten Halswirbels. d. Halswirbel. e. Brustwirbel. f. Rippenköpfchen. g. Obere Hohlader. h. Linke Schlüsselbeinblutader. i. Drosselader. k. Unpaarige Blutader. l. Anfang des m. Milchbrustganges. n. Einmündung dieses Ganges in die Blutader. o. Oberster und p. unterster Halsknoten, q. Brustknoten des Sympathicus. r. Eingeweidenerv und s. Verbindungsfäden des sympathischen Nervs mit Rückenmarksnerven.

Hirnhaut, die Spinnwebenhaut und die weiche Hirnhaut, — schließen auch eine spärliche Menge Wassers ein, welches die Oberfläche des Gehirns umspült.

Das Gehirn ist ein weißlicher, weicher und rundlicher sehr blutreicher Klumpen von Nervenmasse, welcher beim Manne in Mitteleuropa zwischen 1,300 kg bis 1,500 kg im Durchschnitt schwer ist und bei der Frau 102 bis 160 g weniger wiegt; er macht etwa den 35. bis 37. Teil des Körpergewichtes aus. Dieser Klumpen wird durch einen tiefen Längeneinschnitt in zwei ganz gleich gebaute Hälften (Hemisphären, zwischen denen die von der harten Hirnhaut gebildete Hirnsichel eine Scheidewand bildet) geschieden und an seinem hinteren Teile durch einen queren Einschnitt in eine große und kleine Abteilung getrennt. Diese Abteilungen heißen „großes und kleines Gehirn". Das erstere gibt sich sofort dadurch zu erkennen, daß an seiner Oberfläche eine große Menge von schlangen- oder darmähnlichen Windungen (Hirnwindungen) und Furchen, in denen Blutgefäße verlaufen, sichtbar sind. Das kleine Gehirn hat seine Lage tief unten im Hinterkopfe. Seine Oberfläche erscheint wie aus zahlreichen, übereinander geschichteten Blättern zusammengesetzt. Auf einem senkrechten Durchschnitt bildet die graue Substanz seiner Blätter mit der inneren weißen Marksubstanz eine baumförmige Anordnung, den sogen. Lebensbaum. Die dritte Abteilung des Gehirns, der Verbindungsteil zwischen dem großen Gehirn, dem kleinen Gehirn und dem Rückenmarke, das Mittelgehirn, wird von dem untersten Teil des Gehirns gebildet. Es besteht aus der Brücke, den Vierhügeln und dem verlängerten Marke. In letzterem ist, wie im Rückenmarke, die äußere Masse weiß und die innere grau. — Im Innern des Gehirns trifft man eine Menge verschieden gestalteter und nach ihrer Form benannter Gebilde, wie den Balken, welcher die beiden Halbkugeln des großen Gehirns mit einander verbindet, die Seh-, Streifen- und Vierhügel, die Zirbeldrüse, das Ammonshorn u. s. f. Ferner finden sich noch Vertiefungen und mit Wasser gefüllte kleine Räume (die 4 Hirnhöhlen).

Die weiche, eiweiß-, fett- und phosphorhaltige Nervenmasse, aus welcher das Gehirn besteht, — die Hirnsubstanz, — ist sehr reich an Blutgefäßen und hat an manchen Stellen eine graurötliche, meistens aber eine weiße Farbe. — Die weiße Hirnmasse zeigt unter dem Mikroskope lauter äußerst feine röhrenartige Fäserchen (Hirnfasern). Die graue Hirnmasse ist dagegen aus rundlichen, spindel- und sternförmigen Bläschen (Hirnzellen) zusammengesetzt. Von dieser grauen Masse ist ein großer Teil an

der Oberfläche des Gehirns angehäuft und heißt hier „Rindengrau“. Sodann hilft sie aber auch noch gewisse Wülste im Mittelpunkte des Gehirns bilden und wird hier „Zentralgrau“ genannt. Die Hirnzellen hängen teils unter sich zusammen, teils stehen sie mit den Fäserchen der weißen Hirnmasse in Verbindung. — Von diesen Fäserchen treten eine große Anzahl, zu dickeren Fäden vereinigt, an der unteren Fläche des Gehirns hervor, legen sich sodann zu dicken weißen Strängen an einander und kommen als Gehirnnerven durch die Öffnungen am Grunde des Schädels hervor. Solcher Hirnnerven gibt es 12 Paare; sie verzweigen sich am Kopfe und Halse, in der Brust und einer derselben zieht sich bis zum Herzen und Magen herab (Lungenmagennerv). — Eine andere große Anzahl von Hirnfäserchen tritt nun aber nicht mit in die Hirnnerven ein, sondern tritt durch das Rückenmark mit den Rückenmarksnerven in Verbindung, denen sie die Fähigkeit verleihen, zu empfinden und willkürliche Bewegungen zu erzeugen. Diese Hirn-Rückenmarksfasern ziehen sich zum großen Teil aus der einen Hirnhälfte in die entgegengesetzte Hälfte des Rückenmarks. Am deutlichsten findet diese Kreuzung im verlängerten Marke statt. Daher kommt es denn auch, daß bei einem rechtseitigen Gehirnschlagflusse (s. S. 50) die linke Seite des Körpers gelähmt wird.

Wie die Thätigkeiten im Gehirne zu Stande kommen, ist der Wissenschaft zur Zeit unbekannt. Nur das scheint gewiß, daß die Zellen der grauen Hirnmasse die eigentlichen Arbeitsstätten sind und daß die Hirnfasern der weißen Masse, wie die Telegraphendrähte, nur die Leitung, teils in die graue Masse hinein (d. s. die Empfindungsfasern), teils aus dieser heraus (d. s. die Bewegungsfasern) besorgen. Im Rindengrau der Großhirnhalbkugeln scheinen vorzugsweise die geistigen Thätigkeiten des Bewußtseins, Denkens, Fühlens und Wollens vor sich zu gehen, während das Zentralgrau der Sitz komplizierter Reflexbewegungen zu sein scheint. Ganz sicher ist es, daß die Thätigkeit des Gehirns abhängig ist von den Eindrücken, welche durch die Sinnes- und Empfindungsnerven dem Gehirne zugebracht werden und daß durch Gewöhnung (Übung, Erziehung) jede der einzelnen Thätigkeiten des gesunden Gehirns auf eine sehr hohe Stufe gebracht werden kann. — Das kleine Gehirn scheint mit den Verstandesthätigkeiten nichts zu schaffen zu haben, sondern Einfluß auf die Regelmäßigkeit der gebräuchlichsten Bewegungen auszuüben. — Das verlängerte Mark scheint vorzugsweise der „Sitz des Lebens“ und von wichtigen Reflexbewegungen (das Zentrum für die Atembewegungen, für die Regulierung und Hemmung

der Herzbewegung, für die Kau- und Schlingbewegungen u. s. w.) zu sein. Verletzungen des verlängerten Markes führen, weil es das Zentrum für die Atembewegungen ist, sofort eine Unterbrechung der Atmung herbei und dadurch augenblicklichen Tod.

Schlaf und Traum.

Von Zeit zu Zeit wird das Gehirn zu seiner Thätigkeit unfähig; die Gedanken werden unklar und schwinden. Die Sinne umnebeln sich, die unwillkürlichen Muskeln erschlaffen und wir verfallen in Schlaf. Die unwillkürlichen Bewegungen des Atmens, des Herzens und der Verdauungsorgane dauern ungestört fort, sie gehen nur etwas langsamer vor sich. Wie in den arbeitenden Muskeln häufen sich auch in dem Gehirn und den Nerven bei dem Thätigsein mehr Zersetzungsprodukte an, die man auch als Schlacken bezeichnet hat. So lange nun diese Schlacken vom Blute weggeführt und die zersetzten Stoffe durch dasselbe wieder ersetzt werden, so lange bleiben die Organe arbeitsfähig. Wenn aber die Wiederherstellung des Abgenutzten dem Verbrauche nicht mehr sofort folgen kann und die Schlacken (die sogen. Ermüdungsstoffe) sich in den Geweben anhäufen, dann tritt das Gefühl der Ermüdung ein, welches nur durch längere Ruhe beseitigt werden kann. Die Ermüdung des Gehirns kann ebensowohl durch Anstrengung der Muskeln und Sinne, wie durch eigentliche Geistesthätigkeit hervorgerufen werden, weil das Gehirn das Organ ist, in welchem sich alle unsere Empfindungen vereinigen. Während der Ruhe befreit das Blut die Gewebe von den angehäuften Zersetzungsprodukten und führt ihnen zu gleicher Zeit neues Ernährungsmaterial zu. Die vollständigste Ruhe genießen wir während des Schlafes. Zu dieser Zeit wird auch noch Sauerstoff im Körper aufgespeichert, der beim Wiederbeginn der Thätigkeit verbraucht wird.

Nicht selten arbeitet das Gehirn auch im Schlafe; diese unvollkommene geistige Thätigkeit, an welche wir nach dem Erwachen uns noch erinnern können, ist der Traum (s. später bei Pflege des Verstandesapparates).

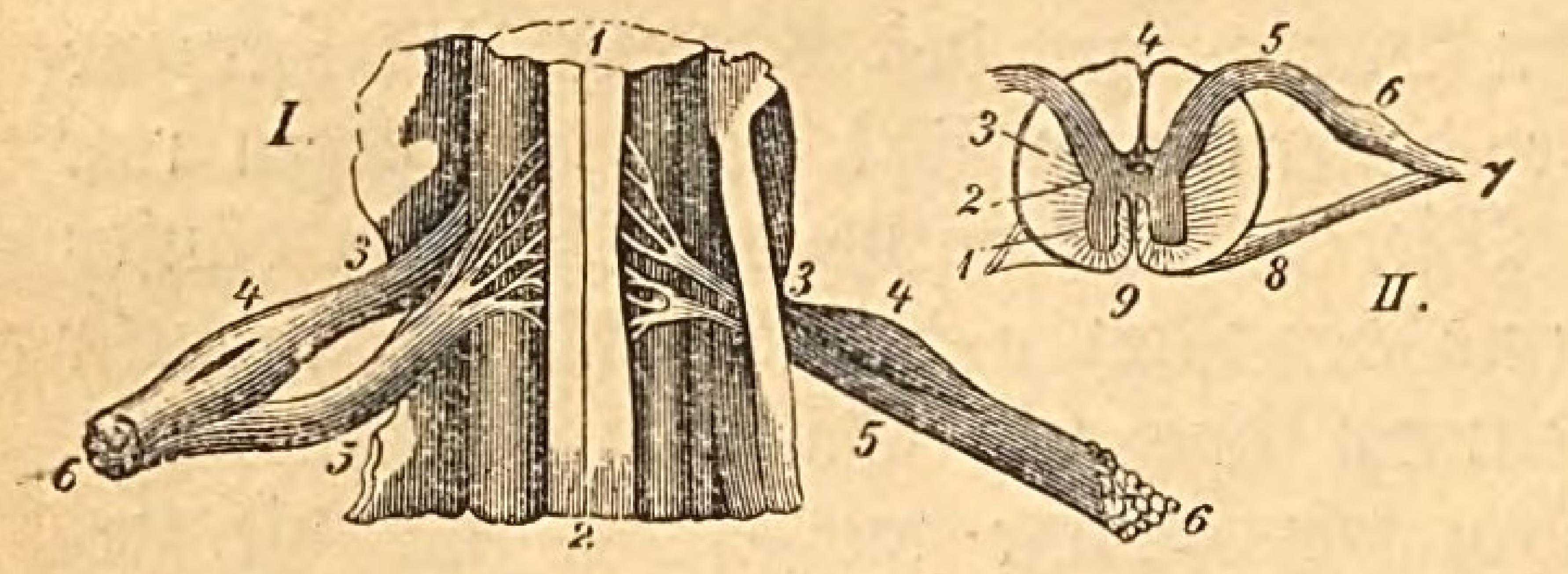
Das Rückenmark (S. 49. Taf. VII. D.).

Das Rückenmark gehört, wie das Gehirn, zu den Nerven-Mittelpunkten und liegt, in Gestalt eines plattrundlichen Stranges, in dem Kanale der Wirbelsäule verborgen. Es ist ganz wie das

Gehirn von demselben dreihäutigen Sacke und von Wasser umgeben und hängt durch das „verlängerte Mark" mit dem Gehirne ununterbrochen zusammen. Sein unteres Ende (dessen Nerven den sogen. Pferdeschweif bilden) läuft in eine stumpfe Spitze aus und reicht bis in die Lendengegend (nicht bis zum Kreuze) herab.

Die Masse, aus welcher das Rückenmark zusammengesetzt ist, besteht, wie die des Gehirns, aus grauer und weißer Nervensubstanz. Die graue Masse bildet hier aber den Kern (mit einem Kanale in seinem Mittelpunkte, der oben mit der vierten Hirnhöhle zusammenhängt), die weiße Masse dagegen die Rinde des Rückenmarkes. Es finden sich im Rückenmarke eine große Menge von Nervenfasern, die entweder der Empfindung oder willkürlichen Bewegung dienen. Sie endigen in der grauen Substanz des Rückenmarks, stehen aber durch diese mit dem Gehirn in engster Verbindung. Das Rückenmark vermittelt daher Eindrücke von und nach dem Gehirn. Seine Hauptthätigkeit besteht darin, daß es Bewegungen (s. S. 22). in den unwillkürlich vor sich gehenden Prozessen (Blutlaufe, Atmen, Verdauung u. s. w.) veranlaßt, wenn es von einem zuleitenden Nerven dazu angetrieben wird (Reflexbewegungen s. S. 46). Nur die graue Masse besitzt die Reflexfähigkeit. — Die vom Rückenmark entspringenden Nerven (Rückenmarksnerven) sind aus Empfindungs- und Bewegungsfasern gemischt. Sie sind es aber nicht vom Anfang an, denn ein jeder Rückenmarksnerv entspringt mit zwei Wurzeln, einer vorderen, welche die Bewegungsfasern und einer hinteren, die die Empfindungsfasern enthält (s. Fig. 18). Sie werden nach dem Teile, an welchem sie aus der Wirbelsäule heraustreten, benannt und sind: 8 Hals-, 12 Brust-, 5 Bauch- oder Lenden-, 5 Kreuzbein-Nerven und 1 Steißbein-Nerv. Die Körperteile, in welchen sie sich verbreiten, sind vorzugsweise: der Rumpf mit seinen Eingeweiden und die Gliedmaßen. Sie geben die Bewegungsnerven für sämmtliche quergestreifte Muskeln des Rumpfes und der Gliedmaßen.

Fig. 18.



Das Rückenmark. I. Vorderansicht desselben im geöffneten Sacke der harten Rückenmarkshaut. 1—2. Voredre Rückenmarksspalte. 3. Hintere Wurzeln der Rückenmarksnerven mit 4. Rückenmarksknoten. 5. Vordere Wurzeln. 6. Rückenmarksnerv, durch Vereinigung der vorderen und hinteren Wurzel entstanden.

II. Querschnitt durch das Rückenmark. 1. Vorderes Horn der grauen Substanz. 2. Graue Substanz mit dem Centralkanal. 3. Weiße Substanz. 4. Hintere Spalte. 5. Hintere Wurzel. 6. Rückenmarksknoten. 7. Stamm eines Rückenmarksnerven. 8. Vordere Wurzel. 9. Vordere Spalte.

sowie für gewisse glatte Muskeln der Eingeweide ab und vermitteln die Empfindung der ganzen Körperoberfläche mit Ausnahme des Gesichts und Vorderkopfs.

Die Nervenknoten, Ganglien (S. 49. Tafel VII. E.)

Die kleinsten Nerven-Mittelpunkte sind grau-weiße, erbsen- bis bohnengroße Knötchen, die hauptsächlich aus grauer Nervensubstanz bestehen. In dieser Substanz verbreiten sich Nervenfäden, welche netzartig unter einander verflochten sind. Hier scheint eine Ueberstrahlung oder Erregung von Nervenfäden auf andere Nervenfäden und dadurch der Anstoß zu solchen unwillkürlichen Bewegungen stattzufinden, die vorzugsweise in den der Ernährung dienenden Werkzeugen vor sich gehen. — Zwischen den beiden Nervenknoten, zumal an den Eingeweiden der Brust- und Bauchhöhle, sind Geflechte aus einer größeren oder geringeren Anzahl von Nerven ausgespannt, die theils mit den Rückenmarksnerven, teils mit den Hirnnerven in Verbindung treten. Das größte dieser Geflechte heißt das Sonnengeflecht und liegt im Bauche dicht hinter dem Magen. — Man pflegt die Vereinigung dieser Knoten und Geflechte auch das Ganglien- oder sympathische Nervensystem und den knotenreichen Nervenstrang, welcher zu beiden Seiten der Wirbelsäule liegt, Sympathicus (s. S. 49 Taf. VII. E. o p q s) zu nennen. Den letzteren Namen erhielt dieses Nervensystem deshalb, weil man ihm früher die Erregung von Sympathieen zuschrieb. Darunter verstand man aber Alles, was im Körper Auffälliges und Unerklärliches an gleichzeitigen Erscheinungen in mehreren Organen, an Mitbewegungen und Mitempfindungen, vorkam; z. B. Niesen bei Sehen in die Sonne, Herzklopfen bei Furcht, Blaßwerden bei Schreck und Angst, Erröthen bei Scham, Schmerzen in allen Zähnen beim Hohlsein nur eines einzigen Zahnes u. s. w. Wissenschaftlich wird diese Mitleidenschaft (Sympathie) zwischen verschiedenen Organen durch die Überstrahlung (Reflex) der Eindrücke von einem Nerven auf einen oder mehrere andere erklärt (s. S. 46). — Weil das Ganglien-Nervensystem Zusammenziehungen in den Wänden der Eingeweide, der Blut- und Lymphgefäße, der ab- und aussondernden Kanälchen veranlaßt, diese Teile aber vorzugsweise der Ernährung (Vegetation) dienen, so wird das sympathische Nervensystem auch das vegetative und gefäßbewegende genannt.

Häute.

Die äußere Haut und die Schleimhaut.

Unser Körper ist auswendig und inwendig mit Haut überzogen. Auswendig, an der äußeren Oberfläche, bildet die äußere Haut den allgemeinen Überzug. Inwendig, das ist in denjenigen Höhlen, in welche man durch die sogenannten natürlichen Öffnungen (wie durch Mund, Nase u. s. w.) gelangen kann, bekleidet die Schleimhaut die Höhlenwände. An jenen natürlichen Öffnungen (z. B. an den Lippen) geht die äußere Haut ohne Unterbrechung in die Schleimhaut über. Beide Häute schützen das Innerste unseres Körpers gegen schädliche Einflüsse, vorzugsweise gegen die der Außenwelt (s. unten). Sie haben einen ziemlich ähnlichen Bau, obschon sie von sehr verschiedenartigem Aussehen sind; sie bestehen beide aus mehreren Hautschichten, sind mit einer Oberhaut überzogen und bergen in ihrem Gewebe kleine Absonderungsorgane.

a. Die **äußere Haut** oder die allgemeine Bedeckung (s. Fig. 19. und 20. S. 58 und 59) ist für uns Menschen in mehr als einer Hinsicht von der allergrößten Wichtigkeit. Zuvörderst schützt sie unser Inneres vor einer Menge gewaltsamer Verletzungen (Druck, Stoß) und vor den schädlichen Einwirkungen der uns umgebenden Natur (vor Feuchtigkeit, Kälte, Hitze). — Sodann werden durch dieselbe fortwährend flüssige und unbrauchbare Stoffe, in flüssiger und luftförmiger Gestalt, unter dem Namen Schweiß und Hautausdünstung, aus dem Blute ausgeschieden, wodurch das Blut gereinigt wird. Die gasförmige Ausdünstung geschieht fortwährend und sie ist wichtiger noch als die tropfbarflüssige des Schweißes. Die Absonderung des Schweißes geschieht nur unter gewissen Umständen; sie wird befördert durch reichliche Wasseraufnahme, warme Getränke und erhöhte Temperatur des Körpers oder der Umgebung. Häufig wird Monate lang kein Schweiß abgesondert; es kann aber in einer Stunde bis zu 1600 g Schweiß ausgeschieden werden. Da die Haut an ihrer Oberfläche mit einer Hornschicht (Oberhaut) und mit einer fettigen Decke (Hauttalg) überzogen ist, so ist es flüssigen und salbenartigen Stoffen äußerst schwer gemacht, von außen in die Haut einzudringen. Nur mit Hülfe von Druck, Waschungen und Einreibungen können (durch die Öffnungen der Schweiß- und

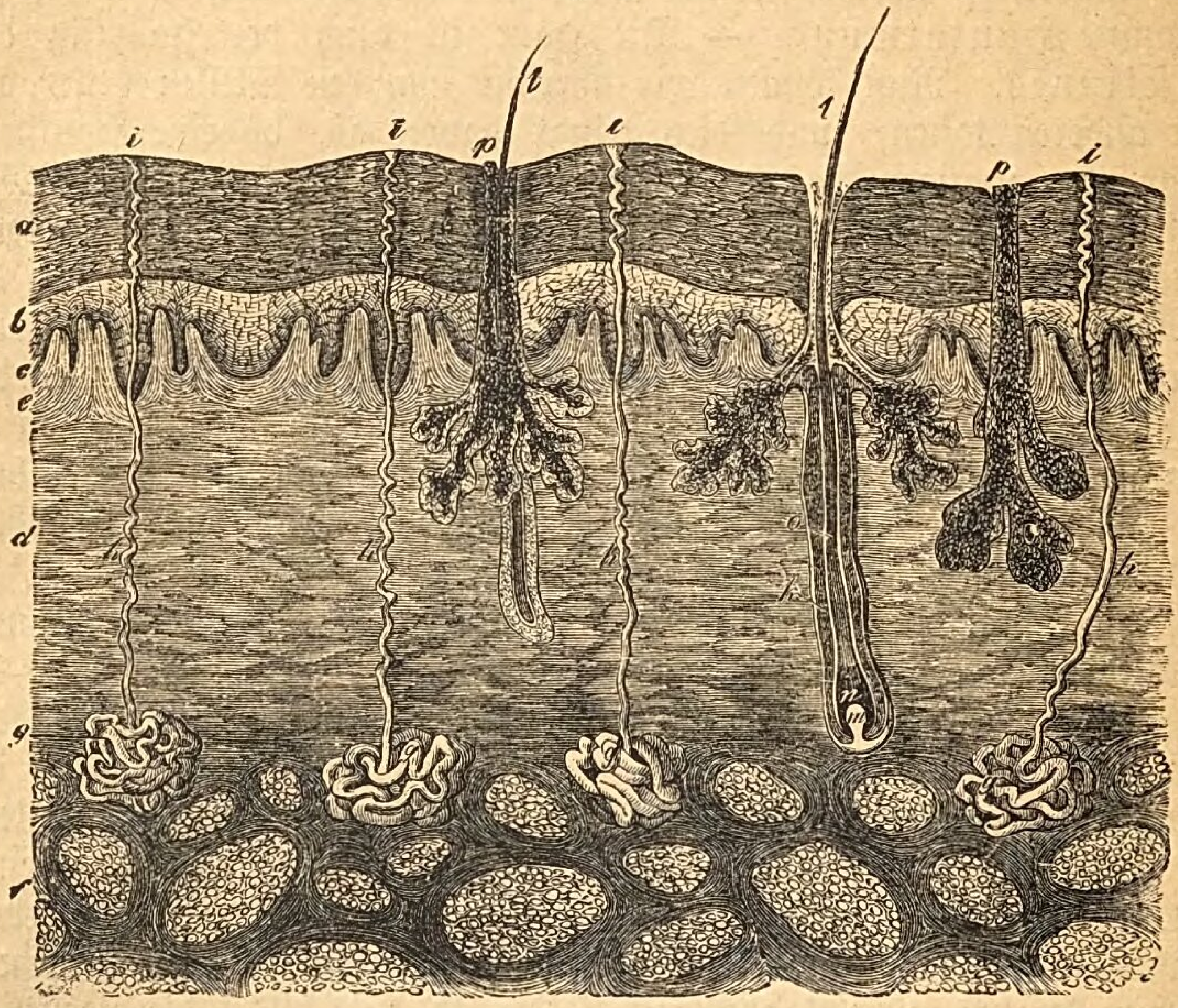
Talgdrüsen und Haarbälge, (s. S. 57 u. 58) solche Stoffe aufgenommen werden. Dasselbe findet statt, wenn man den Hauttalg entfernt oder auflöst (durch Äther, Alkohol u. s. w.). Dagegen werden Gase durch die Haut (Schweißdrüsen) aufgenommen, wie denn die Haut auch Sauerstoff aufnimmt und Kohlensäure ausscheidet, d. i. die sogenannte Hautatmung. — Die Haut ist auch der Hauptsitz des Tastsinnes. Nun können wir aber mit manchen Stellen besser als mit anderen tasten, und dies hängt davon ab, ob eine Hautstelle mehr oder weniger Tastkörperchen (s. Fig. 20 S. 59) besitzt. Mit diesen Körperchen nämlich, in denen sich Empfindungsnerven endigen, tasten wir. Den feinsten Tastsinn besitzen die Fingerspitzen und die Zungenspitze, den wenigsten die Haut des Rückens. Auch die Temperaturempfindung (der Temperatursinn) wird von der Haut vermittelt. — Ferner ist von der Haut noch bemerkenswert, daß sie den Boden bildet, aus welchem die Haare und Nägel hervorwachsen. — Der wichtigen Thätigkeit wegen, welche die äußere Haut hat, ist es durchaus nötig, daß man ihr die richtige Pflege angedeihen läßt (s. später bei den Sinnesorganen und in der Gesundheitslehre).

Der Bau der äußeren Haut ist folgender: drei Schichten von hautartigen Gebilden liegen so über einander, daß zu oberst die Oberhaut (Epidermis), in der Mitte die Lederhaut, und zu unterst die Unterhaut oder Fetthaut sich befindet. Die Hautfarbe (der Teint) sitzt in der Oberhaut, ebenso auch Sommersprossen und sogen. Leberflecke. — Die wichtigste dieser Hautschichten ist die an Gefäßen und Nerven äußerst reiche **Lederhaut** (s. Fig. 9). Sie bildet die eigentliche Grundlage der äußeren Haut und setzt auf ihrer freien Oberfläche die gefäß- und nervenlose Oberhaut ab. In ihrem Gewebe birgt sie die Tastapparate und mehrere Absonderungsorgane, nämlich: Schweißdrüsen, Talgdrüsen und Haarbälge. Die Lederhaut besteht der Hauptsache nach aus einem dichten und festen, jedoch sehr dehn- und zusammenziehbaren Filzwerke von Bindegewebsfasern, zwischen denen hier und da elastische Fasern und glatte Muskelfasern (s. S. 8 und 18) eingewebt sind.*) Diese unter einander verfilzten Bindegewebsfasern machen es möglich, daß sich die Haut ganz bedeutend ausdehnen läßt, ohne zu

*) Das Leder, aus welchem unser Schuhwerk und dergleichen gemacht wird, ist die Lederhaut von Tieren, welche gegerbt, d. h. durch Einlegen in Gerberlohe verdichtet und der Fäulnis zu widerstehen fähig gemacht worden ist. Auch die Menschenhaut läßt sich gerben, aber sie wird dadurch nicht so fest wie die Tierhaut.

zerreißen, und daß sie sich auch nach ihrer Ausdehnung wieder bedeutend zusammenziehen kann. — Löst man die Oberhaut von der Lederhaut ab, so zeigt sich die Farbe der Lederhaut, und zwar bei

Fig. 19.



Die äußere Haut (senkrecht durchschnitten und bedeutend vergrößert). a. Hornschicht und b. Schleimschicht der Oberhaut. c. Farbenschicht in der Schleimschicht. d. Lederhaut. e. Hautwärzchen. f. Fetthaut. g. Schweißdrüse. h. Schweißkanal. i. Schweißporen. k. Haarbalg. l. Haar. m. Haarkeim. n. Haarzwiebel. o. Haarwurzel. p. Talgdrüse.

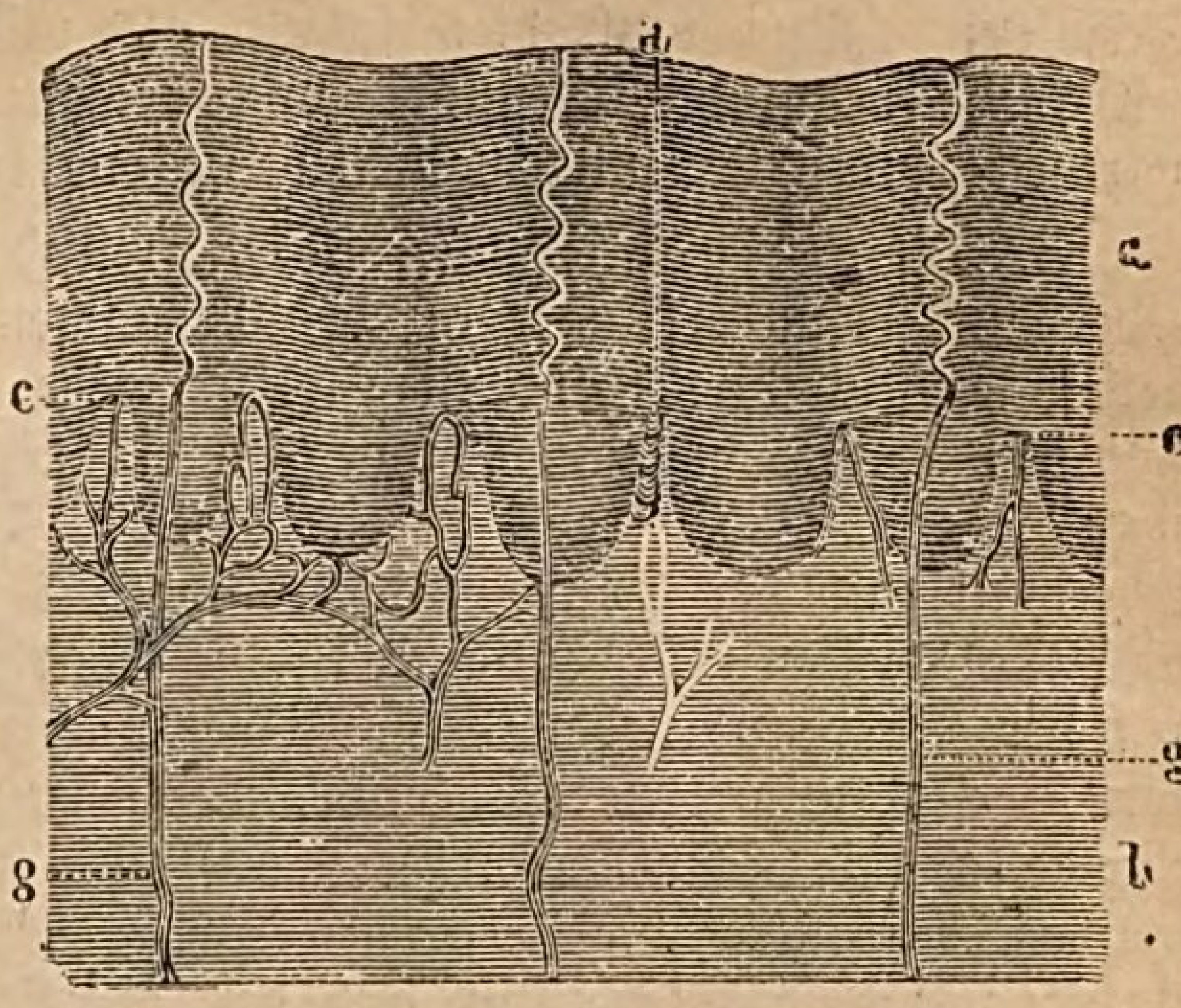
allen Menschenrassen (auch bei den schwarzen), rötlich. — In der Lederhaut findet man noch: Hautwärzchen, Schweißdrüsen, Talgdrüsen und Haarbälge.

1. Die Hautwärzchen (s. Fig. 20) ragen als kleine kegelförmige Hügelchen an der äußeren Oberfläche der Lederhaut hervor. Sie sind wie die Lederhaut mit Oberhaut überzogen. Manche dieser Wärzchen enthalten in ihrem Innern die Schleife eines sehr feinen Blutgefäßchens (c), in anderen dagegen endigt sich ein Empfindungs-Nervenfäserchen. Am Ende dieses Nervenfäserchens sitzt ein kleines ovales Körperchen, Tastkörperchen (d) genannt. Die Wärzchen, welche Tastkörperchen enthalten, also die dem Tastsinne vorstehenden Tastwärzchen, sind natürlich da, wo die Haut den meisten Tastsinn hat, am zahlreichsten vorhanden, wie z. B. an den Fingerspitzen und Handflächen. Hier stehen diese Tastwärzchen auch in regelmäßigen, gekrümmten Reihen neben einander, während sie an den meisten anderen Stellen ohne Ordnung umherstehen. Mit Hülfe der

Tastwärzchen sind wir im stande, Empfindungen der Berührung, des Druckes, des Tastens zu unterscheiden. Dies ist natürlich nur dann möglich, wenn die Nervenfädchen der Tastwärzchen mit dem Gehirne in Zusammenhange stehen und letzteres auch empfindungsfähig ist (s. später bei Tast- und Empfindungsapparat).

2. Die Schweißdrüsen, in Gestalt kleiner Knäulchen (Fig. 19 und 20 g), haben ihre Lage in der Tiefe der Haut, bis herab zur Unterhaut. Besonders zahlreiche und große Schweißdrüsen finden sich in der Achselhöhle und an den Füßen. Wenn wir von außen in diese Drüschen gelangen wollen, so müssen wir in die trichterförmigen Grübchen eindringen, welche sich auf der Haut zwischen den Hautwärzchen befinden und über denen bei großer Hitze der Schweiß in Perlen steht. Diese Grübchen sind die Eingangsmündungen der Schweisdrüschen und heißen Schweißporen (i). Durch sie gelangt man in den langen Schweißkanal (h), der sich anfangs korkzieherartig windet und dann gerade herabsteigt, um sich unten zu einem Knäulchen zusammenzuwickeln. Dieses zu einem Knäulchen zusammengewickelte Kanälchen ist mit zahlreichen Blutgefäßchen umsponnen und bildet die eigentliche Schweißdrüse (g). Hier geht die Schweißabsonderung vor sich. Da sich im Schweiße schlechte Bestandteile unseres Blutes befinden, so wird infolge dieser Absonderung das Blut gereinigt. Auch wird durch die Schweißabsonderung unser Körper abgekühlt.

Fig. 20.



a. Oberhaut. b. Lederhaut. c. Hautwärzchen mit Gefäßschleife. d. Hautwärzchen mit Nervenfädchen und Tastkörperchen. g. Schweißkanal.

Durch den Schweiß kann unser Körper deshalb abgekühlt werden, weil die hierbei von unserer Körperoberfläche verdunstende Feuchtigkeit viel Wärme mit hinwegnimmt, welche verbraucht wird, um die Flüssigkeit in Dampfform zu verwandeln. Daher kommt es, daß, wenn wir recht große Hitze fühlen und plötzlich ein perlender Schweiß die Haut befeuchtet, fast augenblicklich ein Gefühl großer Erleichterung eintritt. Je rascher die Verdunstung des Schweißes vor sich geht, desto fühlbarer ist die Abkühlung, wie man deutlich erkennt, wenn durch Anblasen oder Fächeln, oder überhaupt durch bewegte Luft, die Verdunstung beschleunigt wird. Ja es kann auf diese Art die Abkühlung so stark werden, daß dadurch die Empfindungsnerven der Haut entweder sehr empfindlich (schmerzhaft) oder sogar empfindungslos werden. Am gefährlichsten ist ein kalter Luftzug, der nur einen kleineren Teil der schwitzenden Haut trifft; er ruft in der Regel sehr schnell empfindlichen Schmerz hervor.

Wenn die Hautausdünstung und Schweißbildung unterdrückt werden, so kann die Gesundheit geschädigt werden. Die Folge der Erkältung ist gewöhnlich eine sogenannte rheumatische Entzündung, vorzugsweise der Gelenke, des Herzbeutels und Brustfells. Auch katarrhalische Entzündungen im Atmungsapparate (Schnupfen, Husten) können durch Erkältung veranlaßt werden. Die Unterdrückung der Hautthätigkeit kann entweder ganz langsam vor sich gehen (z. B. bei beständigem Aufenthalte in einem kalten feuchten Lokale, beim Sitzen an zugigen, schlecht schließenden Fenstern, Schlafen an feuchten Wänden), oder sehr

schnell, wie bei starken Erkältungen, wo die schwitzende Haut plötzlich der Kälte ausgesetzt wird (z. B. wenn man nach dem Turnen und Tanzen ohne warme Einhüllung sofort hinaus in ein kaltes Zimmer oder in's Freie geht). Durch eine solche Erkältung kann man sich sehr leicht heftige Gliederschmerzen, nebst einer gefährlichen Herzentzündung mit äußerst heftigem Fieber zuziehen. Das beste Mittel, den schädlichen Folgen dieser Erkältung vorzubeugen, ist starkes Schwitzen. Nur muß dies sobald als möglich nach der Erkältung, und zwar mit Hülfe reichlichen Genusses von heißem Getränke (Wasser, Thee) und recht warmen Zudeckens (mit wollenen Decken) im Bette geschehen.

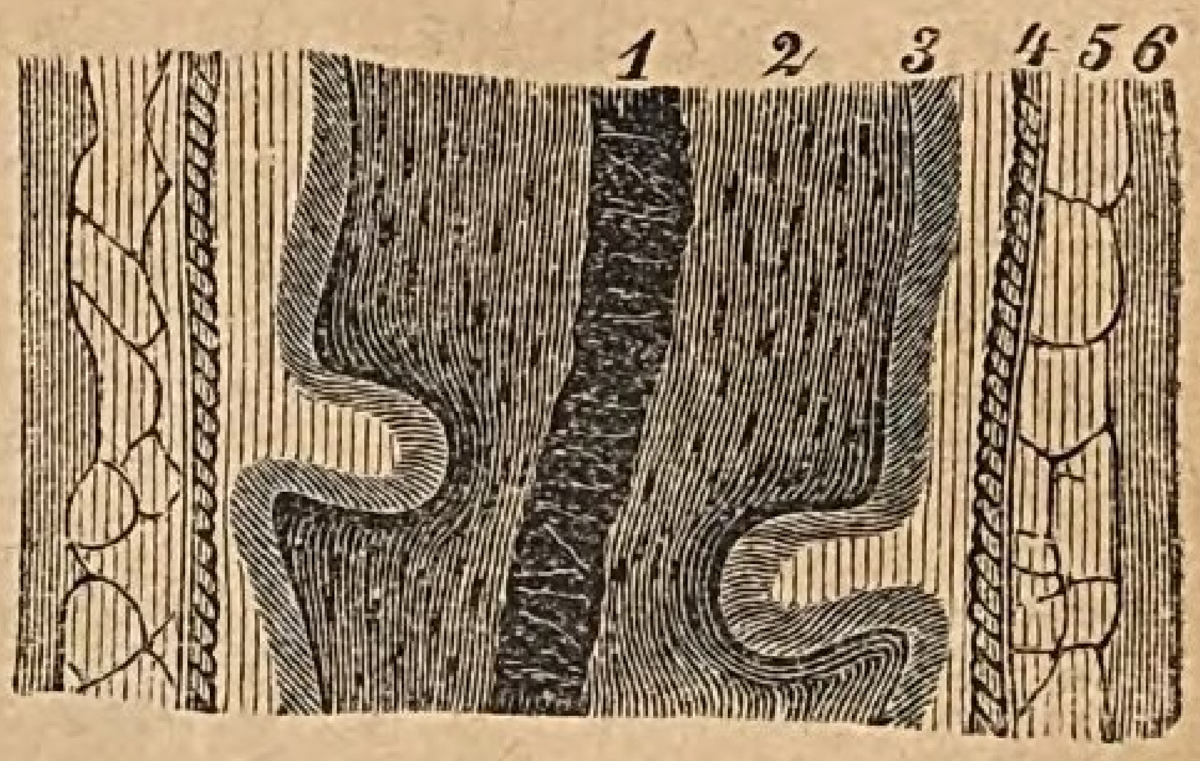
3. Die Talgdrüsen (Fig. 19 p) sind überall in den oberen Schichten der Lederhaut, besonders aber an den behaarten Stellen derselben, anzutreffen. Sie stellen länglich birnen- oder traubenförmige, von vielen kleinen Blutgefäßchen umsponnene Schläuche dar, in welchen ein dickes schmieriges Fett, der Hauttalg oder die Hautschmiere, bereitet wird. Dieses Fett dient zum Einsalben der Oberhaut und der Haare und hindert das Eindringen von Flüssigkeiten. Sehr viele Talgdrüsen münden auch in die Haarsäckchen ein, während die anderen sich auf der Oberhaut neben den Schweißporen öffnen. Häuft sich, meist infolge von Verstopfung der Mündung, der Hauttalg in den Talgdrüsen in großer Menge an, so schwellen letztere auf und stellen die sogenannten Mitesser (in welchen mitunter die Haarsackmilbe lebt) dar, an denen der schwarze Punkt nichts als Schmutz auf der obersten Talgschicht ist. Häufig füllen sich die feinen und erweiterten Blutgefäßchen, welche die mit Talg überfüllten Drüschen umspinnen, widernatürlich mit Blut an und so werden aus den Mitessern Blütchen oder Finnen (besonders im Gesichte). — Ziehen sich die glatten Muskelfasern (s. S. 57), die sich an den Haarbälgen ansetzen, zusammen (wie z. B. durch Kälte, Schreck, Furcht), so richten sich die Haare auf und die Talgdrüsen treten als kleine rundliche Höckerchen hervor und bilden dadurch die sogenannte Gänsehaut.

4. Die Haarsäckchen oder Haarbälge (Fig. 19 k) sind langgezogene flaschenförmige Schläuche, auf deren Boden das Haar entsteht. Diese Säckchen sind gewissermaßen Einstülpungen der Haut und erstrecken sich von der Hautoberfläche, durch die Ober- und Lederhaut hindurch, bis in die Unterhaut hinab. Am unteren, etwas weiteren und blinden Ende jedes Säckchens ragt ein rotes, blutgefäßreiches und mit Nerven versehenes Hügelchen in die Höhle des Säckchens hinein, es heißt der Haarkeim oder die Haarpapille (m). Auf diesem Hügelchen entwickelt sich nun das Haar. Hier vermehren sich nämlich Zellen durch Teilung, die sich nach oben hin allmählich zu Markzellen, zu hornartigen Fasern und Schüppchen umwandeln (s. unten beim Haar); diese Zellen, Fäserchen und Schüppchen vereinigen sich mit einander zum Haare. Auch die Ernährung des fertig gebildeten Haares wird vom Haarkeime aus besorgt. Man pflegt den im Haarbalge steckenden Teil des Haares die Wurzel zu nennen und an dieser wieder das dicke kolbige weichere und etwas ausgehöhlte Ende, welches auf dem Haarkeime aufsitzt, als Haarknopf oder Haarzwiebel zu bezeichnen. Dasjenige Stück des Haares, welches frei aus dem Säckchen hervorragt, nennt man den Haarschaft.

Das **Haar** (Fig. 19 l u. 21) ist vollständig empfindungslos und besitzt weder Gefäße noch Nerven. Es besteht aus 3 verschiedenartigen Teilen: in seiner Mitte befindet sich die Marksubstanz, gebildet aus reihenweise an einander gelagerten Mark-

zellen, die mit Flüssigkeit, Fett, Farbkörnchen und Luftbläschen erfüllt sind. Sie fehlt den Wollhaaren und mitunter den gefärbten Kopfhaaren. Um die Marksubstanz herum liegt die farbige Rinden- oder Fasersubstanz, ein Gebilde von starren (aus verhornten Zellen zusammengesetzten) Haarfasern, welches außen vom Oberhäutchen des Haares überkleidet wird. In weißen Haaren fehlt der Farbstoff der Rindenschicht. Die Haare sind so ziemlich über den ganzen Körper verbreitet, nur verhalten sie sich hinsichtlich ihrer Menge, Farbe, Länge und Stärke an verschiedenen Stellen und bei den verschiedenen Menschenrassen (s. S. 5) sehr verschieden, wie die Kopf-, Bart-, Augenbrauen-, Nasen-Haare ꝛc. beweisen; die kürzesten und feinsten Härchen heißen Wollhaare. Ganz haarlos ist nur die Haut an den Augenlidern, an der Hohlhand und Fußsohle, am Rücken des Nagelgliedes der Finger und Zehen. Die Haare dienen zum Schutze gegen Kälte und Nässe, verhindern das Reiben der Haut an anderen Körpern und tragen zur Verschönerung bei. Sie sind sehr fest und elastisch, nehmen leicht Wasser auf und geben es ebenso leicht wieder ab, sind daher bald trocken und spröde, bald feucht und weich, je nachdem die Haut oder die Luft viel oder wenig Flüssigkeit enthält. Je nach ihrer verschiedenen Durchfeuchtung werden sie länger oder kürzer, weshalb sie auch zu Feuchtigkeitsmessern (Hygrometern) benutzt werden. Die Haare wachsen, wenn sie nicht abgeschnitten werden, nicht etwa unausgesetzt fort, sondern nur so lange, bis sie eine bestimmte Länge erreicht haben, die bei verschiedenen Menschen und verschiedenen Haaren verschieden ist. Werden sie aber geschnitten, dann wachsen sie wieder nach. Das Grauwerden der Haare hat seinen Grund darin, daß ihr Farbstoff allmählich schwindet; es findet naturgemäß im Alter statt. Es werden aber auch Fälle von plötzlichem Ergrauen der Haare (in einer Nacht) erzählt, wie bei Marie Antoinette, Ludwig von Baiern, Thomas Morus ꝛc., die meist die Folge heftiger Gemütserschütterungen sind. — Ein naturgemäßer Haarwechsel existiert beim Menschen, wie bei den Tieren und soll dadurch zustande kommen, daß das Haar bei einer gewissen Länge infolge seiner Schwere ausfällt.

Fig. 21.



Stück der Wurzel eines dunkeln Haares (durch Behandlung mit Natron etwas aufgequollen und gewunden). 1. Mark, noch lufthaltig und mit Zellen; 2. Rindenschicht mit Pigmentflecken; 3. Oberhäutchen des Haares; 4. äußere und 5. innere Wurzelscheide; 6. Wand des Haarsackes (Vergrößerung etwa 200).

An dessen Stelle entwickelt sich, von demselben Haarkeim aus, ein neues Haar.

Die Oberhaut, Epidermis (Fig. 19. S. 58), bildet die oberste Hautschicht und einen Überzug über die Lederhaut, der in alle Vertiefungen derselben eindringt und natürlich von den Schweißkanälen, Haarbälgen und Talgdrüsen durchbohrt sein muß. Diese Haut ist ganz gefäß- und nervenlos und leicht in 2 Schichten zu trennen. Die unterste auf der Lederhaut liegende Schicht ist die jüngste und heißt Schleimschicht (b); die oberste und ältere Schicht ist die Hornschicht (a). Die erstere besteht nur aus kleinen, rundlichen und länglichen Bläschen (Epidermiszellen), die sehr innig mit einander verbunden und mit einer Flüssigkeit gefüllt sind, welche nach der Hautfarbe (nach dem Teint) verschieden gefärbt ist. Die Hornschicht ist aus mehreren Lagen vier-, fünf- und sechseckiger Hornplättchen zusammengesetzt. Sie entstand aus der Schleimschicht auf folgende Weise: Die rundlichen Bläschen nehmen nach oben zu allmählich eine eckige Gestalt an, sie platten sich immer mehr ab, werden dabei hornartig fest und wandeln sich schließlich in Plättchen oder Schüppchen um. Die obersten und ältesten Schüppchen der Hornschicht stoßen sich fortwährend los und so können dann die darunterliegenden jüngeren immerfort nachrücken. Die Schleimschicht, und sonach die ganze Oberhaut, wird von der Lederhaut aus gebildet und wächst, wenn sie abgezogen wird (z. B. bei Brandblasen), leicht wieder nach. Beim farbigen Menschen enthalten die Zellen der Schleimschicht der Oberhaut den, ihre dunkle Hautfarbe bedingenden Farbstoff. Jedoch kommen dieselben nicht farbig auf die Welt, sondern färben sich erst allmählich. Der Neger z. B. ist erst rötlich-nußbraun, dann schiefergrau und erst später völlig schwarz. — Die Oberhaut ist sehr fest und für tropfbare Flüssigkeiten, die nicht den Hauttalg auflösen, nicht durchdringlich (s. S. 56). Der hauptsächlichste Nutzen der Oberhaut ist der, daß sie der an Wärzchen, Nervchen und Gefäßen reichen Lederhaut als schützender Überzug dient und zugleich das Eindringen von Flüssigkeiten, von Luft, Wärme und Kälte, verhindert. — Die Hühneraugen sind keilförmige Verdickungen der hornartigen Oberhaut.

Die **Nägel** sind nichts als starke Oberhautplatten, die auch, wie die Oberhaut, aus einer jüngeren oder Schleimschicht und einer älteren oder Hornschicht bestehen. Die Stelle der Lederhaut, auf welcher der Nagel gebildet wird, heißt das Nagelbett und das Stück des Nagels, welches in dem Falze dieses Bettes steckt, die Nagelwurzel. Die Lederhaut des Nagelbettes ist äußerst gefäßreich

und mit 50 bis 90, aus Wärzchen bestehenden Leistchen versehen. — Die Nägel wachsen, wenn sie beschnitten werden, immer fort, wobei die Hornschicht beständig nach vorn geschoben wird. Werden sie nicht beschnitten, so wachsen sie bis zu einer bestimmten Länge (1 bis 5 cm) und krümmen sich dann um die Finger- und Zehenspitzen herum. — Die Nägel geben den Fingern und Zehenspitzen eine feste Haltung, erleichtern den Fingern das Ergreifen kleiner Gegenstände und erhöhen durch Gegendruck die Empfindlichkeit beim Tasten.

Die **Unterhaut** oder das fetthaltige Unterhautzellgewebe (Fig. 19 f S. 58) bildet die unterste, dritte Schicht der äußeren Haut und verbindet sich lockerer oder fester mit den unterliegenden Teilen. Ihr Gewebe ist ein weiches Bindegewebe (s. S. 7), in dessen Maschen bald mehr, bald weniger Fett eingelagert ist (s. Fig. 2. S. 8). Die Unterhaut dient der Lederhaut und den unterliegenden Teilen nicht blos als weiches Polster, als Schutz vor Stoß und Druck, sondern auch als schlechter Wärmeleiter, d. h. sie hält die äußere Kälte ab und läßt die Körperwärme nicht heraus. Außerdem verschönert sie die Form unseres Körpers, indem sie ihn durch Ausfüllung seiner Vertiefungen voller und runder macht.

b. **Schleimhaut** wird die weiche, rote, sammetartige Haut genannt, welche die Wände aller derjenigen Höhlen im Innern unseres Körpers auskleidet, in die man durch irgend eine der natürlichen Öffnungen eingehen kann, z. B. die Mund- und Nasenhöhle, den Magen und Darm, die Harnblase u. s. w. — Schleimhaut heißt diese Haut, weil sie Schleim, eine klare, fadenziehende Flüssigkeit absondert, welche ihrer Schlüpfrigkeit wegen die Reibung von Stoffen an der Höhlenwand verhindern kann. — Der Bau der Schleimhaut ähnelt dem der äußeren Haut. Auch sie besteht aus drei Schichten: aus dem Oberhäutchen (Epithelium, manchmal mit Flimmerhärchen oder Wimpern, s. S. 19, Fig. 11), der eigentlichen Schleimhautschicht und dem Unterschleimhaut-Zellgewebe. Die mittlere Schicht oder eigentliche Schleimhaut ist sehr reich an Gefäßen und Nerven, enthält eine Menge Grübchen, Säckchen und Drüschen, in denen Schleim bereitet wird, und besitzt an manchen Stellen zahlreiche Wärzchen, Falten und sogenannte Zotten. An einzelnen Stellen (z. B. im Verdauungs-Apparate) liefert die Schleimhaut außer dem Schleim noch eigentümliche Säfte (z. B. Magen- und Darmsaft).

Die Schleimhaut kommt mit einer Menge der verschiedenartigsten Stoffe in Berührung, die entweder von außen in unser Inneres eingeführt werden (wie Luft, Speisen und Getränke aller Art), oder die im Innern des Körpers be-

reitet wurden und heraus geschafft werden. Dabei kann sie sehr leicht gereizt werden und sich entzünden (s. S. 28). Man nennt diejenige Entzündung der Schleimhaut, bei welcher anstatt des Schleimes eine dünnere oder dickliche, eiterähnliche Flüssigkeit abgesetzt wird, Katarrh. (Schnupfen ist z. B. Katarrh der Nasenschleimhaut, verdorbener Magen ist Katarrh der Magenschleimhaut u. s. w.). Wenn dagegen bei einer hochgradigeren Schleimhaut-Entzündung das Abgesonderte fest wird (gerinnt), dann heißt dieser Zustand „Krupp“; findet dabei eine brandige Zerstörung statt, so hat man dies „Diphtheritis“ genannt. Diese gefährliche Krankheit befällt am häufigsten den weichen Gaumen.

Eingeweide.

Der Mensch ist nicht blos ein lebendes, sondern auch ein verständiges Wesen. Um beides sein zu können, bedarf er ebensowohl Apparate zur Erhaltung seines Lebens, wie zur Entwickelung seines Verstandes. Von dem Zustande dieser Apparate hängt natürlich der Zustand des Lebens und des Verstandes ab. Sind diese Apparate in schlechtem Zustande, so werden auch die Lebens- und Verstandesthätigkeiten nicht ordentlich vor sich gehen können. — Wie sich wohl von selbst versteht, wird der Verstand nicht im leblosen menschlichen Körper existieren können. Dagegen kann der Mensch recht wohl leben, ohne Verstand zu haben. Im letzteren Falle lebt er gleich einer Pflanze, oder wie ein Tier auf der niedrigsten Entwickelungsstufe.

Die wichtigsten Apparate, ebenso die, welche der Unterhaltung des Lebens, wie auch die, welche der Entwickelung des Verstandes dienen, haben ihre Lage in Höhlen, deren Wände von Knochen, Knorpeln, Muskeln und Häuten gebildet werden. Diese Höhlen finden sich teils im Kopfe, teils im Rumpfe; sie heißen: die Schädel-, Augen-, Nasen-, Mund-, Brust-, Bauch- und Beckenhöhle. Die in diesen Höhlen verwahrten Organe nennt man im Allgemeinen „Eingeweide“. Sie sind aus mehreren und verschiedenartigen Geweben zusammengesetzt und besitzen sehr zahlreiche Gefäße und Nerven.

Die Lebens-Apparate bestehen aus einer Anzahl von Organen, von denen ein jedes einem besondern Zwecke dient, alle zusammen aber zur Unterhaltung der Ernährung (s. S. 6) aller unserer Körperteile notwendig sind. Nur mit Hülfe des Blutes (s. S. 26) und seines Kreislaufes (s. S. 32) ist aber die Ernährung möglich und die Thätigkeit aller Lebensapparate bezieht sich auf diese Quelle des Lebens (s. S. 6 und 27). Sie dienen a. entweder der Neubildung des Blutes, durch Zuführung blutbildender Stoffe in den

Blutstrom, wie: des Speisesaftes, Wassers und des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft, wobei vorzüglich der Verdauungs- und Atmungs-Apparat thätig sind; b. oder sie vermitteln die Reinigung und Verbesserung des Blutes durch Entfernung zersetzter (abgenutzter, verbrannter, sogen. Ermüdungs-) Stoffe aus demselben, wie dies Lunge, Leber, Nieren und Haut besorgen.

Unter den Verstandes-Apparaten bildet das Gehirn den (s. S. 50) Mittelpunkt. Mit diesem stehen in ununterbrochenem Zusammenhange: die Sinnesorgane durch die Empfindungs-Nervenfäden, und die willkürlichen Muskeln durch die Bewegungs-Nervenfäden (s. S. 45). Die ersteren, die Sinne mit den Sinnesnerven, schaffen Eindrücke aus der Außenwelt zur Entwickelung des Verstandes (Geistes) in das Gehirn. Daher der Ausspruch: durch der Sinne Pforten zieht der Verstand (Geist) in unsern Körper (Gehirn) ein. Die letzteren, die willkürlichen Muskeln und Bewegungsnerven, werden durch das Gehirn, je nach dem Grade des darin gebildeten Verstandes und Willens, sowie nach dem Grade der durch Uebung erworbenen Fertigkeit, zu mehr oder weniger verständigem Benehmen (Sprechen und Handeln) veranlaßt.

Die Lebens- wie die Verstandes-Apparate bedürfen, wenn sie gehörig thätig sein sollen, einer richtigen Ernährung. Diese kann aber nur dann eine richtige sein, wenn diese Apparate nach ihrem Thätigsein auch ordentlich ausruhen können, denn in der Ruhe wird derjenige Teil ihrer Substanz, welcher während des Thätigseins verbraucht (zersetzt) wurde, wieder ersetzt, sowie die Verbrennungsprodukte weggeschafft werden (s. S. 53). Diesen Ersatz und diese Entfernung hat das Blut, während es durch die Haargefäßchen jener Apparate hindurch fließt, zu besorgen. Und es thut dies, indem es durch die Haargefäßwände hindurch mit der Ernährungsflüssigkeit (s. S. 6) solche Stoffe absetzt, aus denen die arbeitenden Teile bestehen und die diese nun zu ihrer Ergänzung an sich ziehen und verwenden können. Ebenso nimmt das Blut nach bestimmten physikalischen Gesetzen (Endosmose) die abgenutzten Gewebsschlacken auf.

Wer also gute Lebens- und Verstandes-Apparate haben will, muß für ordentliche Ernährung, richtige Thätigkeit und gehörige Ruhe derselben Sorge tragen. Er muß nicht nur auf ein gutes Blut, sondern auch auf ein flottes Strömen des Blutes durch die Gewebe dieser Apparate halten. — Dies Alles würde aber durchaus noch nicht zur richtigen Thätigkeit der Lebens- und Verstandesapparate hinreichen, wenn ihnen nicht auch von der Außenwelt her passende Anregungs- oder Reizmittel zugeführt würden. Es verhält

sich dies wie bei einer Dampfmaschine; diese mag noch so gut in allen ihren Teilen gearbeitet und fortwährend schön geputzt sein, sie kann doch nicht arbeiten, wenn sie nicht mit Wasser und Kohlen gespeist wird. Wie Jemand nicht leben kann, dem man Speise und Trank, Luft, Licht und Wärme entzieht, ebenso kann sich der Verstand nicht entwickeln, wenn dem Gehirne nicht die richtige Verstandesspeise (durch Anschauung, Schrift und Wort, durch Vorbilder zur Nachahmung, durch Naturkörper und Naturerscheinungen) zugeführt wird. Nach der Art der Anregung und Speisung muß natürlich die Thätigkeit im Lebens- und Verstandesapparate verschieden vor sich gehen. Widernatürliche Reizung und falsche Speisung des Lebensapparates ruft Unordnung in den Lebenserscheinungen (Krankheit) hervor; ungeeignete Eindrücke auf den Verstandesapparat erzeugen Unverstand.

Das Atmen.

Der Atmungs-Apparat und Atmungs-Prozeß.

Wozu dient das Atmen? Um einen zum Leben ganz unentbehrlichen Stoff, der sich in der atmosphärischen Luft befindet, nämlich die Lebensluft oder den Sauerstoff, in unser Blut hinein zu schaffen und gleichzeitig ein luftförmiges Zersetzungsprodukt, die Kohlensäure, aus dem Blute zu entfernen.

Der Sauerstoff, durch welchen das dunkle Blut in helles verwandelt wird (s. S. 10. 11. 29. 32), ist deshalb zur Unterhaltung des Lebens unentbehrlich, weil er innerhalb der Gewebe und des Blutstromes die zersetzten verbrennlichen Körper- und Nahrungsstoffe zu einigen wenigen einfachen Stoffen, besonders zu Kohlensäure, Wasser und Harnstoff verbrennt und dadurch zur Ausscheidung aus dem Körper fähig macht (s. S. 10 u. 11). Das Atmen ist daher ein langsamer Verbrennungsprozeß, bei welchem der größte Teil der für das Bestehen unseres Körpers durchaus nötigen Wärme (+ 28—30° R. oder 35—38° C.) entwickelt wird. — Der Pflanze hat es der Mensch zu verdanken, daß sich die seinem Leben feindliche Kohlensäure, welche durch den Atmungsproceß der Menschen und Tiere, sowie durch die Verbrennung von Heizungs- und Beleuchtungsstoffen fortwährend gebildet wird, in der Atmosphäre nicht in widernatürlicher Menge anhäuft, und daß die ihn umgebende Luft stets die gehörige Menge des zum Leben unentbehrlichen Sauerstoffs enthält. Die Pflanze ist nämlich imstande nicht blos die Kohlensäure durch Zerstörung unschädlich zu machen, sondern aus derselben auch Sauerstoff zu entwickeln. Dies geht so zu. Die Kohlensäure ist aus zwei einfachen Stoffen zusammengesetzt, aus Kohlenstoff und aus Sauerstoff. Diese beiden Stoffe trennt nun die Pflanze von einander; sie selbst behält den Kohlen-

stoff zu ihrem Aufbaue für sich, und giebt den Sauerstoff an die Atmosphäre ab. Aber nicht alle Pflanzenteile haben die Fähigkeit, Kohlensäure zu zerlegen und Sauerstoff zu liefern; auch findet die Zerlegung nicht zu allen Tageszeiten statt. Nur die grünen Pflanzenteile (das Blattgrün oder Chlorophyll), also hauptsächlich die Blätter, sind imstande, den Sauerstoff aus der Kohlensäure zu entwickeln, und zwar nur am Tage und unter dem Einflusse des Sonnenlichtes, und deshalb ist dieses die eigentliche Quelle des Lebens. Es ist diese Entwickelung von Sauerstoff sehr leicht zu beobachten: man braucht nur grüne Blätter in eine große Flasche zu bringen, die man vollständig mit Wasser füllt, dann mit der Öffnung nach unten in eine mit Wasser gefüllte Schüssel stellt und dann das Ganze dem Sonnenlichte aussetzt. Nach einigen Stunden werden die Blätter mit kleinen Bläschen bedeckt sein und oben unter dem Boden der Flasche werden sich einige Blasen gebildet haben. Die Bläschen und Blasen sind reines Sauerstoffgas, welches die Blätter aus der Kohlensäure, die im Wasser enthalten war, befreit haben. Im Dunklen geben dagegen die grünen Pflanzenteile Kohlensäure anstatt des Sauerstoffs von sich und nehmen Sauerstoff auf. Blüten, Früchte und Wurzeln liefern stets, auch im Lichte, Kohlensäure. Weil jedes grüne Blatt unter dem Einflusse des Sonnenlichtes Kohlensäure verzehrt und Sauerstoff dafür abgiebt, glaubte man, daß wir im Zimmer durch Pflanzen die Luft zu verbessern vermöchten. Genaue Untersuchungen haben aber ergeben, daß dies nicht der Fall ist und zwar deshalb, weil die einzelne Pflanze nur verschwindend kleine Mengen Kohlensäure aufnimmt und Sauerstoff ausscheidet. So würde z. B. die Arbeitskraft von 20 Blumentöpfen noch lange nicht hinreichen, um die Kohlensäure zu zerlegen, welche nur ein Kind in gleicher Zeit ausatmet.

Die Kohlensäure ist wie die atmosphärische Luft und der Sauerstoff (s. S. 11) ein farbloses Gas, welches wir daher nicht sehen können. Durch einfache Versuche kann man sich aber von seinem Vorhandensein überzeugen. Wenn man ein brennendes Licht in eine Glasflasche mit engem Halse bringt, so wird die Flamme immer kleiner und verlöscht nach kurzer Zeit vollständig. Während aber Kalkwasser (welches man aus frischgebranntem Kalke gewinnt, der mit Wasser übergossen und umgeschüttelt wird; nachdem die Flüssigkeit bis zum Klarwerden ruhig stehen geblieben ist, gießt man sie behutsam, ohne den Bodensatz aufzuwühlen, ab) in einer mit gewöhnlicher Luft gefüllten Flasche klar bleibt, trübt es sich sogleich, wenn wir es in die Flasche gießen, in welcher das Licht verlöscht ist. Die Luft muß also durch das Brennen des Lichtes verändert worden sein. Die Untersuchung des getrübten Kalkwassers ergiebt, daß nun in demselben statt des gebrannten Kalkes ein aus gebranntem Kalk und Kohlensäure zusammengesetzter Stoff, die bekannte Kreide, enthalten ist. Bei der Verbrennung des Lichtes wurde also Kohlensäure gebildet, von der wir nun wissen, daß sie Kalkwasser trübt und ein brennendes Licht auslöscht. Ganz dieselbe Veränderung, welche ein brennendes Licht in der Luft hervorbringt, indem es Sauerstoff verzehrt und Kohlensäure bildet, ruft nun auch das Atmen der Menschen und Tiere hervor. Wenn wir die Luft aus unserer Lunge durch einen Strohhalm oder ein Röhrchen in ein mit klarem Kalkwasser gefülltes Glas blasen, so trübt sich das Kalkwasser ebenfalls, weil die von uns ausgeatmete Luft Kohlensäure enthält. Weil aber das Kalkwasser durch Schütteln mit gewöhnlicher Luft nicht getrübt wird, so kann auch die Kohlensäure nicht mit der eingeatmeten Luft in unsere Lungen gelangen, sondern muß in unserem Körper gebildet werden. Und dies ist auch der Fall. Der Kohlenstoff der Körper- und Nahrungsstoffe verbindet sich bei den im Körper stattfindenden Verbrennungen mit Sauerstoff zu Kohlensäure.

Das Hineinschaffen der sauerstoffhaltigen atmosphärischen Luft, sowie das Herausschaffen der Kohlensäure aus dem Blute, wird durch das **Atmen** (die Respiration) bewerkstelligt. Dieses besteht aber darin, daß wir unsern Brustkasten abwechselnd erweitern und verengern, ähnlich wie man einen Blasebalg auf- und zumacht. Beim Erweitern (Aufziehen) des Brustkastens wird in die Höhle desselben Luft eingezogen, d. i. das **Einatmen** (die Inspiration); beim Verengern (Zusammenfallen) desselben wird ein Teil der eingeatmeten Luft (in etwas veränderter Beschaffenheit) wieder herausgedrückt, d. i. das **Ausatmen** (die Exspiration). Nun wird hierbei aber die Luft nicht etwa, wie beim Blasebalge, in einen einzigen, von der Brustkastenwand umgebenen hohlen Raum gezogen, sondern in zwei zellenhaltige, schwammige Organe, von denen das eine in der rechten, das andere in der linken Hälfte der Brusthöhle liegt, und diese luftaufnehmenden Organe sind die **Lungen**.

Man könnte demnach diese Atmungs-Einrichtung mit einem Blasebalge vergleichen, in dessen Höhle zwei längliche Blasen liegen, die mit ihren Hälsen vorn am Eingange des Blasebalges befestigt sind. Zieht man den Blasebalg auf, so strömt dann die Luft in diese Blasen ein. Befände sich zwischen diesen Blasenhälsen dann noch die Mündung eines dritten Blasenhalses, die außen mit Flüssigkeit in Berührung stände, so würde beim Aufziehen des Blasebalges nicht blos Luft in jene beiden Blasen, sondern auch Flüssigkeit in die dritte Blase gezogen. Drückt man hierauf den mit Luft und Flüssigkeit erfüllten Blasebalg zusammen, so muß natürlich auch wieder Luft und Flüssigkeit ausströmen. — So ähnlich verhält es sich auch mit unserm Brustkasten. Beim Erweitern desselben (beim Einatmen) wird nicht nur Luft in die Lungen gezogen, sondern auch ein Zug auf die Flüssigkeiten (Blut, Lymphe, Speisesaft) in denjenigen Gefäßen ausgeübt, welche in den Brustkasten eintreten. Das Verengern desselben (beim Ausatmen) treibt Luft aus und drückt auch den flüssigen Gefäßinhalt vorwärts. — Indem bei dieser Einrichtung die eigentlich unwillkürlich arbeitenden Atmungsmuskeln zum Teil auch nach unserm Willen den Brustkasten erweitern und verengern können, ist es uns möglich gemacht, durch kräftiges Ein- und Ausatmen nicht blos auf den Atmungsprozeß, sondern auch auf die Förderung des Blutlaufs, sowie auf den Lauf der Lymphe und des Speisesaftes Einfluß auszuüben.

Der **dem Atmen dienende Apparat** wird aus verschiedenen Teilen und Organen zusammengesetzt. Zuvörderst ist der einer Blasebalgswand vergleichbare **Brustkasten** (Thorax, s. Fig. 2 auf Taf. I. S. 14) die Grundlage des ganzen Atmungsapparates. Er bildet den oberen Teil des Rumpfes und ist zusammengesetzt: hinten von den 12 Brustwirbeln und den hinteren Enden der 24 Rippen, seitlich von den Rippen, vorn vom Brustbeine und von den elastischen Rippenknorpeln. Die Höhle im Innern des Brustkastens, die **Brusthöhle**, welche luftdicht verschlossen ist, kann durch Hebung und Senkung der Rippen, mit Hülfe der an die Brustwand ange-

hefteten Atmungsmuskeln, erweitert und verengert werden. Eine Hauptrolle dabei spielt das Zwerchfell (Diaphragma): eine fleischige, in ihrem mittleren Teile sehnige quer (zwerch) zwischen Brust- und Bauchhöhle befindliche Scheidewand, die also von jener den Boden, von dieser das Dach bildet (siehe topographische Anatomie). Zieht sich nämlich das Zwerchfell, welches in der Ruhe hinaufwärts in die Brusthöhle gewölbt ist, zusammen, so wird es platt und tritt dabei aus der Brusthöhle herab gegen die Bauchhöhle. Dadurch wird die Brusthöhle weiter, aber die Bauchhöhle enger. Das gewöhnliche ruhige Atmen wird vorzugsweise durch dieses Zwerchfell besorgt. — Beim Einatmen arbeiten stets nur Muskeln und vorzugsweise das Zwerchfell; das Ausatmen dagegen wird beim gewöhnlichen Atmen nur durch das Nachlassen der Einatmungsmuskeln und das Einsinken der gehobenen, elastischen Brustwand bewerkstelligt; dabei steigt das Zwerchfell wieder in die Höhe.

Die zum Atmen dienenden Muskeln sind zwar willkürliche, sie arbeiten jedoch, wodurch das zum Leben und Gesundsein ganz unentbehrliche Atmen nicht unterbrochen wird, für gewöhnlich, auch während des Schlafes, ohne unsern Willen. Es sind diese von willkürlichen Muskeln ausgeführten unwillkürlichen Atmungsbewegungen sogenannte „Überstrahlungs- oder Reflexbewegungen“ (s. S. 46), die von Nervenfäden angeregt werden, welche sich von den verschiedensten Teilen unseres Körpers in das verlängerte Mark (s. S. 52) hinziehen. Hier, in diesem Nervenmittelpunkte, finden diese zuleitenden Nerven diejenigen Nervenfaden versammelt, welche sich zu den Atmungsmuskeln erstrecken, und so können nun jene zuleitenden Nerven bequem ihre Reizung (durch Überstrahlung, Reflex) auf die Bewegungsnerven übertragen und durch diese die Atmungsbewegungen veranlassen. — Da das verlängerte Mark auch für die Bewegungsnerven des Herzens eine Sammelstelle ist, so kommt es bei stärkeren Reizungen der zuleitenden Nerven, die aus den verschiedensten Teilen unseres Körpers herkommen, sehr häufig vor, daß gleichzeitig der Herzpuls und das Atmen beschleunigt sind. Kommt hierzu noch eine Erhöhung der Körperwärme (über 30° R. oder 38° C.), so haben wir das Bild des Fiebers (s. S. 41). Als „Sitz des Lebens“ wird deshalb auch das verlängerte Mark bezeichnet, weil in ihm die das Atmen und den Blutlauf unterhaltenden Nerven ihre Vereinigung haben. Verletzungen dieses obersten Stückes des Rückenmarkes haben den sofortigen Tod zur Folge, weil sie das Atmen und den Blutlauf zum Stillstande bringen. — Man wendet die Erregung von Überstrahlungs-Bewegungen des Herzens und Atmungsapparates zur Erweckung aus dem Scheintode (bei Ertrunkenen, Erdrosselten, Erstickten) an. Hierbei muß nämlich das Atmen und die Herzthätigkeit so rasch als möglich wieder in Gang gebracht werden und zu diesem Zwecke sucht man die zuleitenden Nerven zu reizen durch Besprengen des Gesichts und der entblößten Brust mit kaltem Wasser, durch Kitzeln der Fußsohlen und Nasenhöhle, durch Tröpfeln geschmolzenen Siegellacks auf die Haut, durch Einführen reizender Dämpfe (von Essig, Salmiakgeist, angebrannten Federn) in die Nase u. s. w.

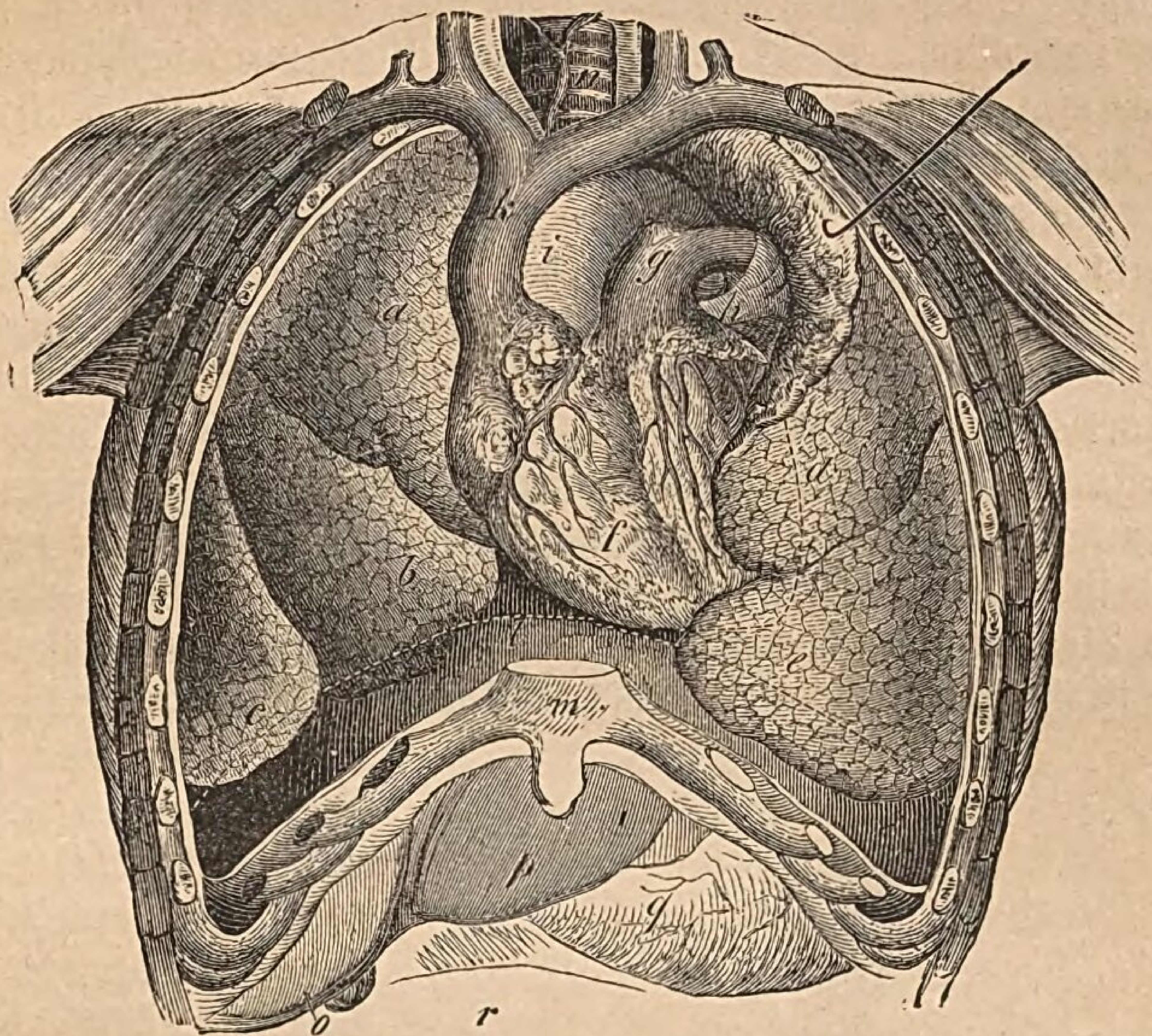
Innerhalb der Brusthöhle lagert, ebenso in der rechten wie in der linken Hälfte derselben, je eine Lunge, so daß zwischen der

rechten und linken Lunge das Herz (s. S. 33) mitten inne liegt. Jede Lunge besitzt einen dünnhäutigen glatten Überzug, das **Brustfell**. Dieser Überzug ist aber keine abgeschlossene Haut, sondern ein Teil eines Sackes, der übrigens noch an die innere Fläche der Rippen und an das Zwerchfell angewachsen ist. Die Höhle dieses Brustfell-Sackes wird bisweilen der Sitz von Flüssigkeit (d. i. die Brustwassersucht) und die Entzündung des Brustfells wird gewöhnlich als „Brustentzündung" (zur Unterscheidung von der Lungenentzündung) bezeichnet. — Die Form jeder Lunge ist die eines Kegels; die stumpfe rundliche Spitze liegt oben im Brustkasten innerhalb der ersten Rippen; der breite Grundteil (die **Basis**) ruht unten auf dem Zwerchfelle. Die rechte Lunge ist breiter und kürzer und durch zwei Einschnitte in 3 **Lappen** (einen oberen, mittleren und unteren), die linke längere und schmälere Lunge durch nur einen Einschnitt in 2 Lappen (einen oberen und unteren) zerteilt. Diese großen Lappen lassen sich wieder in kleinere Läppchen trennen, welche aus noch kleineren, traubenförmigen Häufchen zusammengesetzt und durch Bindegewebe unter einander vereinigt sind. — Das **Gewebe** der Lungen ist sehr weich, locker und schwammig. Es besteht fast ganz aus länglichrunden Bläschen, die während des Lebens, jedoch nur bei gesundem Zustande der Lungen, stets mit atmosphärischer Luft erfüllt und von einem dichten Haargefäßnetze umsponnen sind. Sie heißen **Lungenbläschen** oder **Luftzellen** auch wohl **Lungenalveolen**, und ihre Zahl beläuft sich auf etwa 1800 Millionen.

In den Lungenbläschen geht nun der Austausch von Sauerstoff und Kohlensäure, der Atmungsprozeß, vor sich, und zwar auf folgende Weise: die feinen Ästchen, in welche sich die Lungenpulsader (s. S. 35) innerhalb der Lungen endigt, schaffen dunkles, kohlensäurereiches Blut aus der rechten Herzkammer (s. S. 37 Fig. 14b) in die Haargefäßnetze, welche die Lungenzellen umspinnen. Während nun das Blut durch diese Haargefäßchen hindurchfließt, tritt Kohlensäure in Verbindung mit Wasserdampf aus demselben heraus, durch die dünnen Wände der Blutgefäßchen und Luftzellen hindurch, und in die mit atmosphärischer Luft erfüllten Höhlen der Luftzellen hinein. Gleichzeitig dringt aber auf demselben Wege Sauerstoff aus der Luft der Bläschen in das Blut ein und verbindet sich vorzugsweise mit dem Hämoglobin der roten Blutkörperchen (s. S. 32). Durch diese Abgabe von Kohlensäure und durch die Aufnahme von Sauerstoff wird das Blut gereinigt und aus dunklerem schlechterem in hellrotes besseres umgewandelt. Als solches kehrt es aus der Lunge zum Herzen zurück, aber nicht etwa wieder in die rechte Herzkammer,

von wo es herkam, sondern in die linke Vor- und Herzkammer. Von hier aus wird es dann mit Hülfe der Zusammenziehungen der linken Herzkammer (s. S. 37 Fig. 14g) durch die große Körperpulsader (s. S. 37 h) nach allen Teilen unseres Körpers geschafft. Man

Fig. 22.



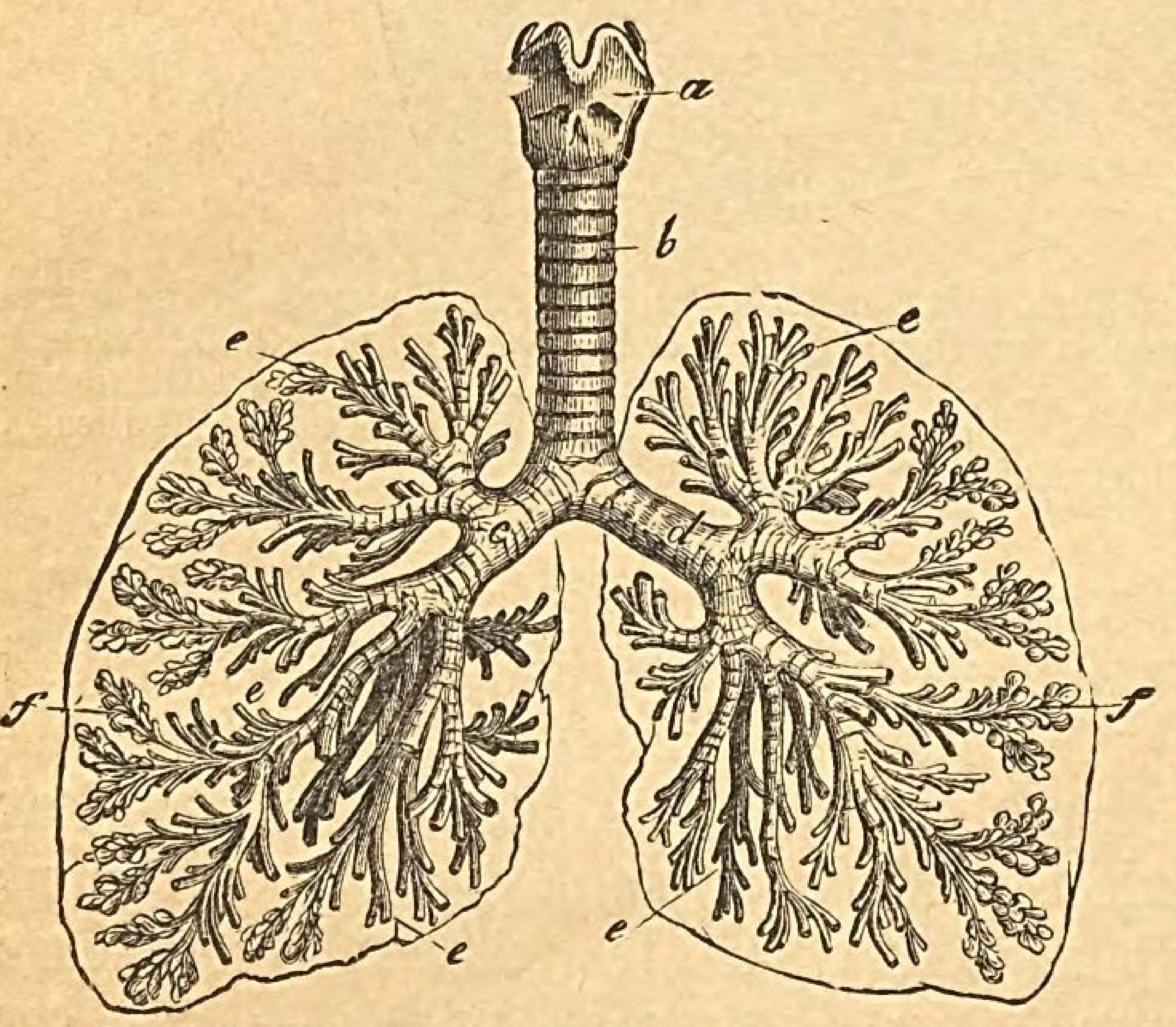
Die Brusthöhle von vorn geöffnet, mit den Lungen und dem Herzen (ohne Herzbeutel). a. Oberer, b. mittlerer und c. unterer Lappen der rechten Lunge. d. Oberer und e. unterer Lappen der linken Lunge. f. Herz. g. Lungenpulsader. h. Lungenblutadern. i. Große Körperpulsader (Aorta). k. Obere Hohlader. l. Zwerchfell. m. Brustbeinende. n. Luftröhre. o. Rechter und p. linker Leberlappen. q. Magen. r. Quergrimmdarm.

lese hierüber noch das über den kleinen und großen Kreislauf Gesagte (s. S. 35 u. 36) nach. — Dieser Eintausch von Sauerstoff gegen Kohlensäure bedingt, daß die ausgeatmete Luft weit reicher an Kohlensäure und viel ärmer an Sauerstoff als die eingeatmete Luft ist, und daß, wenn viele Menschen in einem geschlossenen Raume beisammen sind, die Luft nach und nach so reich an Kohlensäure werden kann, daß sie zum Atmen untauglich wird. — In der Nacht, bei Ruhe im Schlafe, ist die Sauerstoffaufnahme etwas größer, als am Tage bei Bewegung und Thätigkeit.

Die Wege, welche die atmosphärische Luft zu nehmen hat, um in die Lungenbläschen hinein, sowie aus diesen heraus zu gelangen d. s. die sogenannten Luftwege, ziehen sich von der Nasen-, Mund-

und Rachenhöhle durch den Kehlkopf, die Luftröhre und deren Verzweigungen herab in die Lungen. In den oberen, weiteren Luftwegen (besonders in der Nasenhöhle) wird die eingeatmete Luft erwärmt und von den gröberen schädlichen Beimengungen, die an den mit Schleim überzogenen Wänden haften bleiben, gereinigt. — Der Kehlkopf (s. Fig. 23a), welcher auch das Stimmorgan (s. später) ist und das oberste Stück der Luftröhre bildet, wird von knorpeligen Platten und Ringen zusammengesetzt. Er liegt gleich hinter und unter der Zunge und ist oben am Halse deutlich fühlbar. Der schmale Eingang in die Höhle des Kehlkopfs, welchen die ein- und ausgeatmete Luft zu durchströmen hat, heißt die Stimmritze. Sie kann nach oben zu, gegen die Mundhöhle hin, durch eine knorpelige Klappe, den Kehldeckel, geschlossen und dadurch vor dem Eindringen fremder Körper geschützt werden. — Die Luftröhre (b) stellt einen stets offenen Kanal dar, welcher seiner knorpeligen elastischen und fleischigen Wände wegen kürzer und länger, weiter und enger zu machen ist. Die vordere und seitliche Wand der Luftröhre wird von 17 bis 20 Cförmigen knorpeligen Halbringen gebildet; die hintere platte Wand ist häutig; die innere Fläche ist mit Schleimhaut ausgekleidet. Diese Schleimhaut ist mit einem Flimmeroberhäutchen überkleidet (s. S. 19), dessen Wimpern sich nach oben hin bewegen und Schleim- und Staubpartikelchen nach außen befördern. Die Luftröhre fängt etwa in der Mitte des Halses am unteren Rande des Kehlkopfes an, zieht sich dicht vor der Speiseröhre in die Brusthöhle herab und teilt sich hier, vor dem dritten Brustwirbel, hinter dem Herzen, in einen rechten und einen linken Luftröhren-Ast (c d). Von diesen beiden Ästen, welche wie die Luftröhre gebaut sind, begiebt sich nun ein jeder in seine Lunge und zerteilt sich hier nach und nach zweigartig in immer engere

Fig. 23.



Das Gerüste der Luftwege schematisch dargestellt. a. Kehlkopf. b. Luftröhre. c. Rechter und d. linker Luftröhrenast (Bronchus). e. Verzweigungen der Luftröhrenäste innerhalb der Lunge (Bronchien). f. Lungen- oder Luftbläschen.

Kanälchen (Bronchien e), bis schließlich die letzten Endigungen mit blinden, bläschenartigen Säckchen aufhören, welche die Luft- oder Lungenzellen (f) sind. Diese sitzen, ähnlich wie die Beeren einer Traube, an den Enden der letzten, feinsten Verzweigungen der Luftröhre auf.

Die Anzahl der Atemzüge ist nach Alter, Geschlecht, Körperbeschaffenheit und Beschäftigung verschieden. Erwachsene atmen in der Minute etwa 16—24 Mal, Neugeborne 44, Kinder 26, junge Leute 20 Mal. — Eigentümliche Abänderungen erleidet das Einatmen beim Gähnen, Seufzen, Schluchzen, Keuchen, Schnüffeln, Saugen und Schlürfen; das Ausatmen beim Husten, Niesen, Räuspern, Hauchen, Schnäuzen, Lachen und Weinen.

Was ist also zum richtigen Atmen erforderlich? 1) Zuvörderst eine gute, reine, sauerstoffhaltige atmosphärische Luft. 2) Freies, unbehindertes Einströmen der guten Luft in die Lungen bis in die Luftzellen, sowie ungehindertes Austreiben der schlechten kohlensäurereichen Luft aus den Lungen. 3) Regelmäßiger Blutlauf durch die Lungengefäße und ein Blut, welches die gehörige Menge roter Blutkörperchen (Hämoglobin zur Aufnahme des Sauerstoffs) besitzt. — Störungen im Atmungsprozesse können demnach zu Stande kommen: durch unpassende Luft, kranke Atmungsorgane und durch Abweichungen im Lungenblutlaufe (im kleinen Kreislaufe, s. S. 35) und Blutarmut. — Ueber die richtige Behandlung des Athmungsapparates siehe später in der Gesundheitslehre.

Die Bewegung der Luft innerhalb der Atmungsorgane erzeugt eigentümliche Geräusche, die für den Arzt zur Erkennung der verschiedenen Lungenkrankheiten die größte Wichtigkeit haben.

Der Verdauungsapparat und Verdauungsprozeß.

„Essen und Trinken erhält den Leib" ist eine alte und sehr wahre Redensart. Um sie jedoch zu begreifen, muß man Einsicht in den Bau unseres Körpers und die zum Leben nötigen Vorgänge haben. Wie wir bereits schon erfahren haben (s. S. 10) verliert der Körper, so lange er lebt, durch den sogen. Stoffwechsel fortwährend abgenutzte Bestandteile. Wenn der Körper nicht abmagern und schließlich dem Hungertod verfallen soll, so muß ihm für diesen beständigen Verlust ein Ersatz zugeführt werden. Dies geschieht durch den Genuß von Speisen und Getränken. Natürlich

müssen in der Nahrung diejenigen Stoffe enthalten sein, aus denen unser Körper besteht. Und zwar müssen im Allgemeinen schon die zusammengesetzten Verbindungen, Wasser, Fett, Eiweißstoffe u. s. w., aus denen der Körper besteht (s. S. 10), in der Kost vorhanden sein, weil der Körper seine zusammengesetzten Stoffe nicht aus den Grundstoffen oder einfachen Stoffen (s. S. 10) bereiten oder erzeugen kann. Die Stoffe, deren Genuß den immerwährenden Verlust des Körpers ausgleicht, werden Nahrungsstoffe genannt und sie wirken auf zweierlei Weise. Entweder wird nämlich aus einem Nahrungsstoff ein Stoff des Körpers, oder es schützt ein Nahrungsstoff einen Stoff des Körpers teilweise oder ganz vor Zersetzung, weil er an seiner Stelle zersetzt wird. Man kann daher auch sagen: jeder Stoff, welcher den Verlust eines zu der Zusammensetzung des Körpers notwendigen Stoffes verhütet, ist ein Nahrungsstoff. Die wichtigsten Nahrungsstoffe sind: Das Eiweiß (im Fleisch, im Weißen der Eier, den Hülsenfrüchten und Getreidesamen u. s. w.), die Fette, der Leim (Gallerte), Zucker, Stärke, Wasser und Mineralsalze oder Aschebestandteile. Ein Gemenge aus Nahrungsstoffen heißt Nahrungsmittel. Milch, Brod, Fleisch u. s. w. bestehen aus verschiedenen Nahrungsstoffen, sind daher Nahrungsmittel. Mit Ausnahme des Kochsalzes setzen wir die Mineralsalze unsern Speisen nicht zu, weil genügende Mengen von ihnen im Trinkwasser und den andern verschiedenen Nahrungsmitteln enthalten sind.

Die Nahrungsstoffe müssen nun aber erst innerhalb unseres Körpers so verarbeitet werden, daß sie in den Blutstrom eintreten und von hier aus (als Ernährungsflüssigkeit, s. S. 6) allen Teilen des Körpers zugeleitet werden können. Diese notwendigen Veränderungen erfahren die Nahrungsstoffe innerhalb des Verdauungsapparates und zwar werden sie entweder fein verteilt oder in Wasser gelöst. Diejenigen Stoffe, welche sich nicht in reinem Wasser zu lösen vermögen, wie Eiweiß, Stärke und Fett, werden durch besondere Säfte gelöst (Verdauungssäfte), die von den Verdauungsorganen abgesondert werden. Ausführliches über die Ernährung wird später in der Gesundheitslehre mitgeteilt werden, hier soll nur kurz der Bau und die Thätigkeit des Verdauungsapparates geschildert werden.

Der **Verdauungsprozeß** beginnt mit der Aufnahme der Speisen und Getränke in die Mundhöhle. Hier werden die festen Nahrungsmittel zwischen den Zähnen zerkleinert (zerkaut) und gleichzeitig mit Speichel vermischt. Die zerkaute und eingespeichelte Speiseportion d. i. ein Bissen, wird dann mit Hülfe der Zunge

Fig. 24.

Der Schlundkopf, die Speise= und Luftröhre, von hinten gesehen. a. Hinterhauptsbein. b. Großes Hinterhauptsloch (zum Eintritt des Rückenmarks ins Gehirn). c. Kopfpulsader. d. Ausgang der Nasenhöhle. e. Nasenscheidewand. f. Zäpfchen (am weichen Gaumen). g. Zunge (durch die Rachenenge sichtbar). h. Mandel. i. Kehldeckel, über dem Eingange in den k. Kehlkopf. l. Schlundkopfswand. m. Speiseröhre. n. Luftröhre (hintere Wand). o. Teilung der Luftröhre in den p. linken und q. rechten Luftröhrenast. r. Große Körperpulsader (Bruststück). s. Herz. t. Unpaarige Blutader. u. Untere Hohlader. v. Lunge.

Fig. 24.

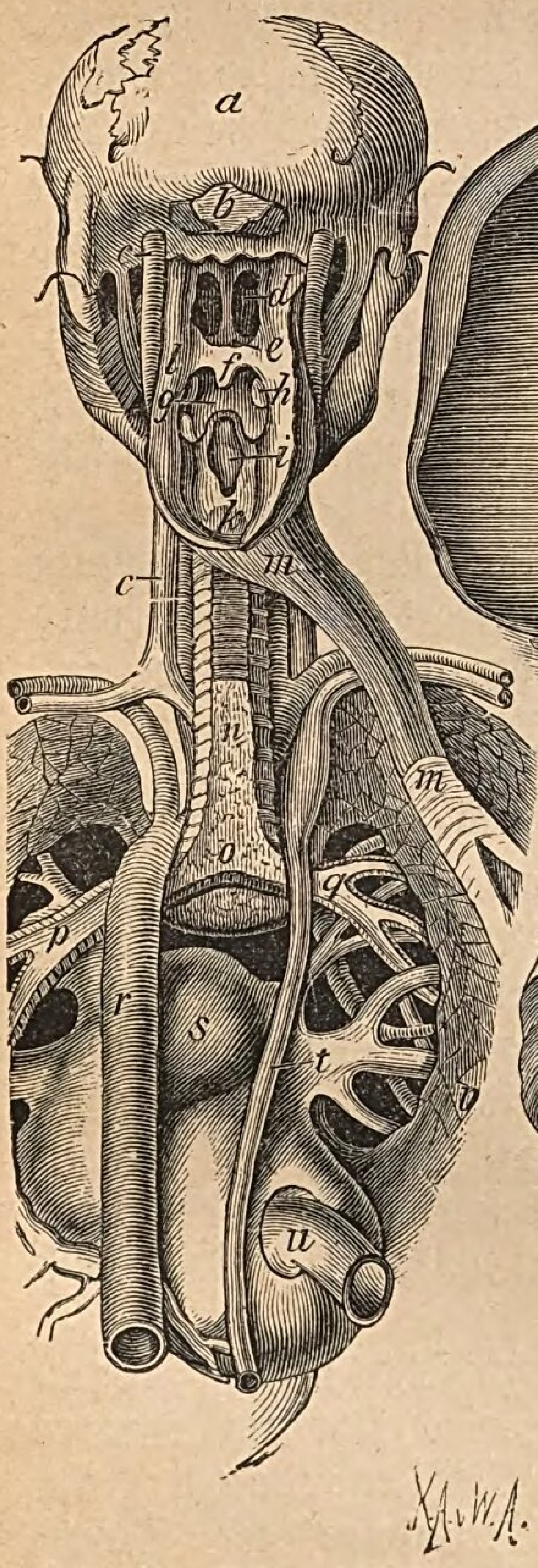


Fig. 25.

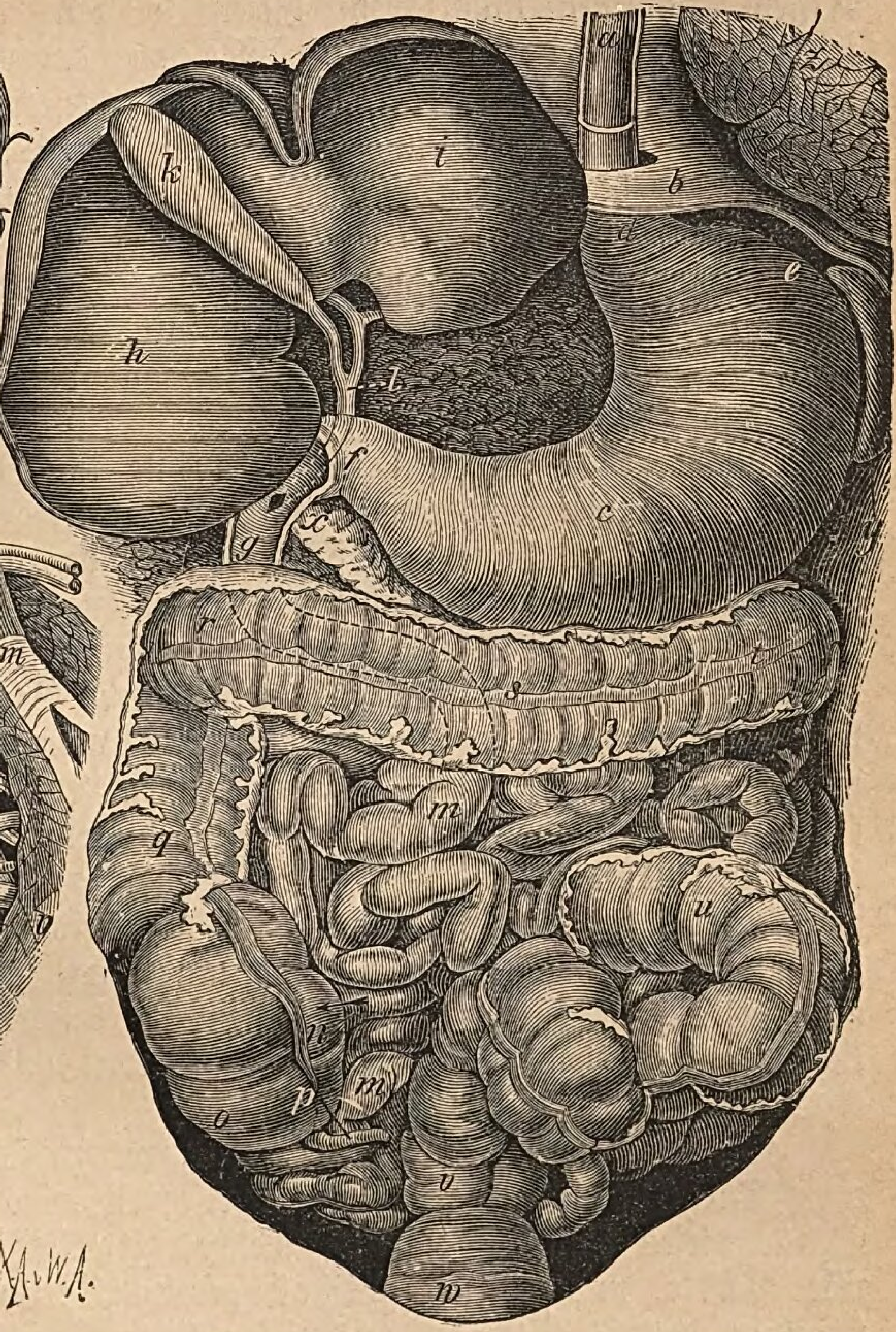


Fig. 25.

Der Verdauungsapparat. Die Leber ist in die Höhe geschlagen, so daß man ihre untere Fläche sieht. a. Speiseröhre. b. Zwerchfell. c. Magen. d. Magenmund. e. Blindsack des Magens. f. Pförtner. g. Zwölffingerdarm (mit Öffnung zum Einfluß der Galle und des Bauchspeichels). h. Rechter und i. linker Leberlappen. k. Gallenblase. l. Gallengang. m. Gekrös= (Leer= und Krumm=) darm. n. Eintritt des Dünndarms in den Dickdarm. o. Blinddarm. p. Wurmfortsatz. q. Aufsteigender Grimmdarm. r. Rechte Grimmdarmkrümmung. s. Quergrimmdarm. t. Linke Grimmdarmkrümmung. u. Absteigender Grimmdarm mit Sförmiger Krümmung. v. Mastdarm. w. Harnblase. x. Bauchspeicheldrüse. y. Milz. z. Linke Lunge.

in der Mundhöhle hinterwärts geschoben und so aus der Mundhöhle in die Höhle eines fleischigen Sackes, des **Schlundkopfes**, gebracht. Die Zusammenziehung des Schlundkopfes bewirkt, daß der Bissen abwärts in die **Speiseröhre** gedrückt wird. Diese fleischige und stets geschlossene Röhre zieht sich nun, aber nicht etwa gleichzeitig in ihrer ganzen Länge, sondern immer nur stückweise hinter dem Bissen zusammen und schiebt diesen so ganz allmählich hinunter in einen länglichen Sack, in den **Magen**, der oben in der Bauchhöhle seine Lage hat. — Man nennt dieses Hinabschaffen des Genossenen aus der Mundhöhle durch den Schlundkopf und die Speiseröhre bis in den Magen das „**Hinabschlucken**“. — Getränke werden sofort, mit Luft, Speichel und Schleim vermischt, verschluckt. Das Verschlucken ist dadurch erleichtert, daß alle die genannten Teile an ihren Wänden mit Schleimhaut (s. S. 63) bekleidet und durch den von dieser Haut bereiteten Schleim sehr glatt und schlüpfrig sind.

Nachdem die Speisen und Getränke im Magen angekommen sind und sich hier längere oder kürzere Zeit aufgehalten haben, wird ein Teil der von Haus aus flüssigen oder der im Magen erst zerweichten und flüssig gemachten Nahrung von den Gefäßchen der Magenwand (von Lymph- und Blutgefäßen) sehr bald eingesogen und in den Blutstrom geschafft. Die festeren Stoffe dagegen werden von dem verschluckten Mundspeichel und vom sauren Magensafte durchzogen und in einen dicklichen grauen Brei, den **Speisebrei** (Chymus), zerweicht. Diesen Brei schiebt nun der Magen, indem sich seine fleischige und mit Schleim überzogene Wand von links nach rechts stellenweise (wellen- oder wurmförmig) zusammenzieht, hinaus in den Darmkanal. Wie lange sich Speisen im Magen aufhalten, hängt von der Beschaffenheit, besonders von der Löslichkeit und Menge derselben, ab; sie bleiben darin $1/2$ bis 4 und 6 Stunden.

Der in den **Darmkanal** und zwar zunächst in den engen oder **Dünndarm** eingetretene Speisebrei wird jetzt im obersten Stücke dieses häutigen Kanals, welches **Zwölffingerdarm** heißt, mit **Galle** und **Bauchspeichel** gemischt. Infolge der Durchtränkung des Speisebreies mit diesen beiden Flüssigkeiten, sowie mit dem von der Darmwand gelieferten Darmsafte und Schleime, löst sich dieser Brei immer mehr auf, und so können seine verdaulichen, flüssig gewordenen Bestandteile von den Lymph- und Blutgefäßchen der Darmwand leicht aufgesogen und in den Blutstrom befördert werden. Die hier im Dünndarme von den Lymphgefäßen aus dem Speise-

breie herausgesogene milchähnliche Flüssigkeit wird „Speisesaft“ genannt und diese Lymphgefäße heißen deshalb auch Speisesaftgefäße (s. S. 42). Der Speisesaft muß stets mehrere Lymphdrüsen (s. S. 43) durchströmen, ehe er in den Milchbrustgang (s. S. 49 Taf. VII. Fig. E) und durch diesen in den Blutstrom gelangt. — Je weiter und weiter der Speisebrei im Dünndarme heruntergeschoben und dabei seiner guten flüssigen Bestandteile entledigt wird, desto trockner und ärmer an guten Nahrungsstoffen muß natürlich dieser Brei werden. Und so gelangt als Rest des Speisebreies eine dickliche, mit Galle und Schleim gemischte Masse, die nur noch wenig Nahrungsstoffe enthält, aus dem Dünndarme in den Dickdarm. In diesen beiden Därmen wird übrigens, gerade wie im Magen, der Darminhalt durch die wurmförmigen Zusammenziehungen der fleischigen (muskulösen) Darmwand allmälig abwärts geschoben.

Im weiten oder Dickdarme wird mit Hülfe des Darmsaftes das, was etwa von löslichen Nahrungsstoffen noch im Reste des Speisebreies vorhanden ist, gelöst und aufgesogen. Auf diese Weise bleiben von den genossenen festen Nahrungsmitteln nur die unverdaulichen (unlöslichen) und unbrauchbaren Stoffe, nicht selten aber auch unverdaute lösliche Nahrungsmittel (wie bei Vielessern) zurück. Diese Reste nehmen im Dickdarme die Beschaffenheit des Kotes an. Dieser wird aber, infolge der Zusammenziehung der Bauch- und Darmwand, durch den Mastdarm aus dem Körper entfernt. Je mehr also unsere Nahrung unverdauliche Stoffe enthält und je weniger von den Nahrungsmitteln verdaut wurde, desto reichlicher ist der Stuhlgang und umgekehrt. Die Zeit des Durchgangs der Speisen durch den Verdauungsapparat ist nach der Beschaffenheit und Menge des Genossenen verschieden; im Allgemeinen beträgt sie gegen 12 bis 18 Stunden.

Überblicken wir nochmals den Weg, welchen die genossenen Speisen und Getränke einzuschlagen haben und was mit ihnen auf diesem Wege geschieht: Durch den Mund in die Mundhöhle gebracht, werden sie verschluckt und gelangen so durch den Schlundkopf und die Speiseröhre in den Magen. Aus diesem treten sie in den Dünndarm (aus Zwölffinger-, Leer- und Krummdarm bestehend) ein und begeben sich schließlich in den Dickdarm (aus Blind-, Grimm- und Mastdarm bestehend), aus welchem der Rest des Genossenen nach unten entleert wird. Nur in der Mundhöhle vermag unser Wille durch die Zungenmuskeln Einfluß auf die Bewegung der Speisen auszuüben; sonst geht das Fortschaffen

derselben ganz unwillkürlich vor sich. — Auf dem beschriebenen Wege unterliegt das Genossene folgenden Veränderungen: das Feste wird in der Mundhöhle zwischen den Zähnen zerkaut und mit Mundspeichel vermischt; im Magen bildet der Magensaft und der verschluckte Mundspeichel aus den genossenen Nahrungsmitteln den Speisebrei; im Zwölffingerdarme mischt sich diesem Speisebreie Galle und Bauchspeichel bei, und längs des ganzen Darmkanals, dessen Wand durch Schleim geschützt und glatt ist, dringt noch Darmsaft in den breiigen Darminhalt.

Die sogenannten Verdauungssäfte sind demnach: Mundspeichel (aus den Mund-Speicheldrüsen), Magensaft (aus der drüsenreichen Magenwand), Galle (aus der Leber), Bauchspeichel (aus der Bauchspeicheldrüse) und Darmsaft (von der drüsenhaltigen Darmwand). — Von diesen Verdauungssäften hat jeder seine eigentümliche Wirkung und diese bezieht sich auf die Verdauung der wichtigsten Nahrungsstoffe unserer Nahrungsmittel, nämlich: auf die eiweißstoffhaltigen, die fettigen und die mehligen Stoffe. So wird z. B. das Stärkemehl, welches sich vorzugsweise in den Kartoffeln, Getreidesamen (Weizen, Roggen, Gerste, Hirse, Hafer, Mais und Reis) und Hülsenfrüchten (Erbsen, Linsen, Bohnen) vorfindet, durch den Mund- und Bauchspeichel dadurch verdaulich (d. h. zum Übergange in das Blut geschickt) gemacht, daß es in Dextrin und dann in Trauben-Zucker umgewandelt wird. Das Stärkemehl könnte nicht in den Blutstrom gelangen und also gar nichts nützen, wenn es nicht erst durch den Speichel in löslichen Zucker verwandelt würde. Diese Verwandlung beginnt schon in der Mundhöhle, wird im Magen fortgesetzt und besonders im Dünndarme vollendet. Der Mundspeichel hat außerdem auch noch den Nutzen, daß er alle in Wasser löslichen Stoffe auflöst, daß er den Bissen durchfeuchtet und seiner schaumigen Beschaffenheit wegen atmosphärische Luft dem Magen- und Darmkanale zuführt. Die fetten Nahrungsstoffe (Tierfette, Butter, Eidotter, fette Öle) erleiden im Magen keine Umwandlung, höchstens werden sie hier durch die Wärme (+ 30 — 32° R. oder 38—40° C.) etwas flüssiger gemacht. Dagegen steht ihnen im Darmkanale durch die Einwirkung der Galle, des Darmsaftes und des Bauchspeichels eine große Veränderung bevor. Sie werden nämlich so verflüssigt und in so feine Teilchen zerteilt, daß das flüssige Fett wie Milch aussieht und in dieser Form von den Gefäßchen der Darmwand leicht aufgesogen werden kann. — Die eiweißstoffhaltigen Nahrungsmittel (Fleisch, Eier-Eiweiß, Käse, Kleber, welcher letztere der in den Getreidekörnern und Hülsenfrüchten

vorkommende Eiweißstoff ist) unterliegen durch den (wegen seines Milch- und Salzsäuregehaltes) sauren Magensaft, der auch noch einen eigentümlichen Verdauungsstoff (Pepsin) enthält, sowie durch den Bauchspeichel und Darmsaft, einer passenden Lösung und Umwandlung (in sogen. Peptone)

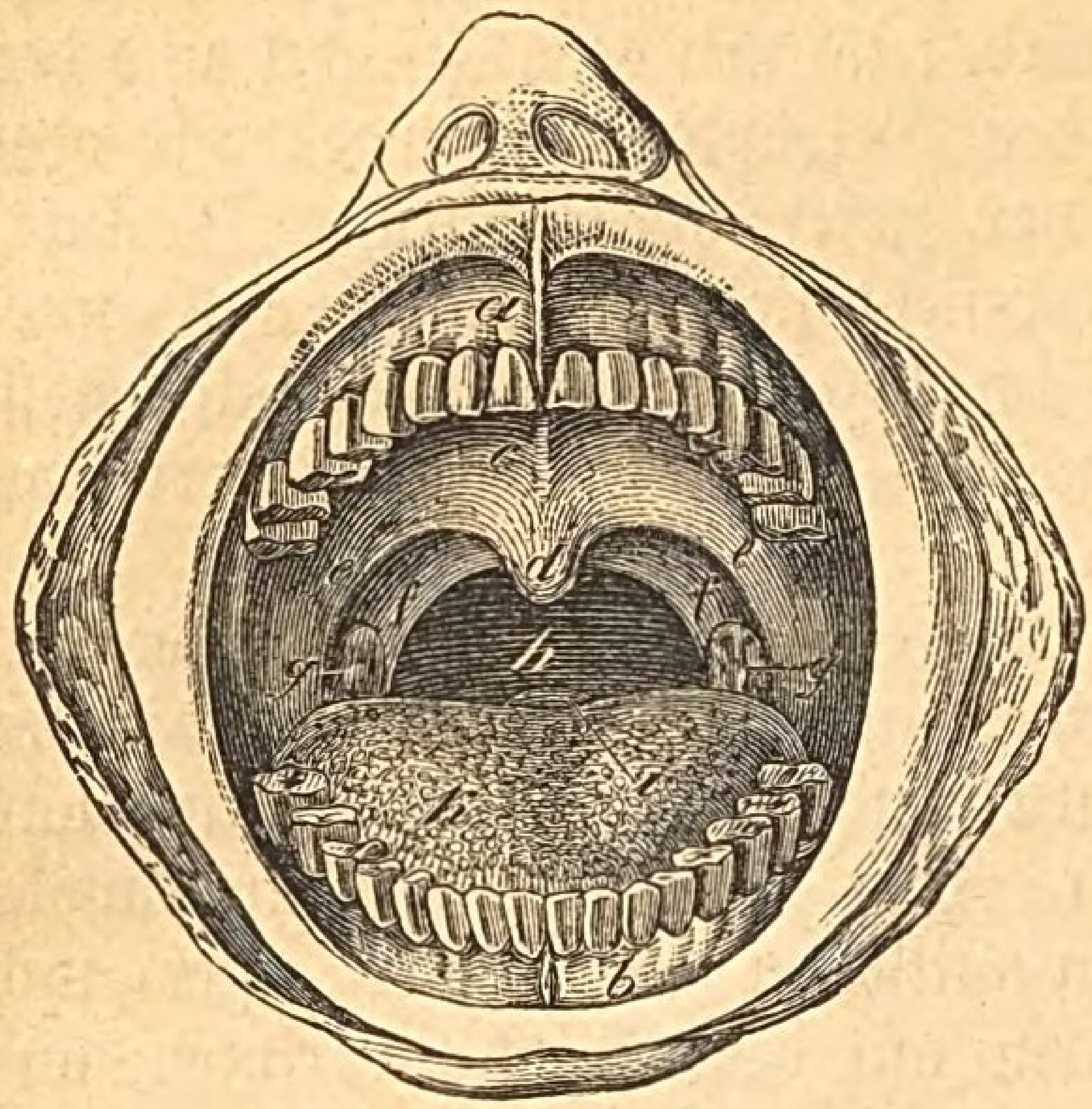
Die Luft, von welcher stets eine größere Menge im Verdauungsapparate vorhanden ist, wird teils mit dem Speichel und den Nahrungsmitteln, besonders mit den Getränken, hineingeschafft oder sie bildet sich daselbst erst infolge von Zersetzung (Gährung, Fäulnis) des Genossenen. Im ersteren Falle besteht sie vorzugsweise aus atmosphärischer Luft und Kohlensäure, im letzteren Falle aus Wasserstoff, Schwefel- und Kohlenwasserstoffgas. — Die Galle verhindert das schnelle Faulen des Darminhaltes.

Der **Verdauungsapparat** (s. Fig. 24, 25. S. 75) besteht, wie in Kürze schon erwähnt wurde: aus der Mundhöhle mit den Zähnen, der Zunge, dem Gaumen und den Speicheldrüsen; aus dem Schlundkopfe, der Speiseröhre, dem Magen und Darmkanale. Letzterer zerfällt in den Dünndarm mit dem Zwölffinger-, Leer- und Krummdarme, und in den Dickdarm mit dem Blind-, Grimm- und Mastdarme. Mit dem Verdauungskanale im Zusammenhange stehen: die Leber und Bauchspeicheldrüse. Die in der Bauchhöhle liegenden Teile sind mit dem Bauchfelle, einer dünnen, glatten, durchscheinenden, bläulichgrauen Haut überkleidet und durch dasselbe untereinander vereinigt. Die größeren und kleineren Falten und Verlängerungen, die das Bauchfell bildet, werden als Netze, Gekröse und Bänder bezeichnet.

Mundhöhle. Öffnet man den Mund, d. i. die länglichrunde Spalte zwischen der Ober- und Unterlippe, so zeigen sich zunächst die Zähne. Sie sind die wichtigsten Kauwerkzeuge, da zwischen ihnen mit Hülfe der Kaumuskeln die festen Speisen zerkleinert (zerkaut) werden. Von diesen kleinen keilförmigen Knochen besitzt der erwachsene Mensch im normalen Zustande 32 Stück und diese stehen in zwei halbbogenförmigen Reihen, jede zu 16 Stück, dicht neben einander. Die Zähne der oberen Reihe sind in die beiden Oberkieferknochen, die der unteren Reihe in den Unterkiefer so eingekeilt, wie etwa Nägel in eine Wand. Man unterscheidet in jeder Reihe: 4 Schneidezähne, vorn in der Mitte; 2 Spitz- oder Eckzähne (von denen die oberen auch Augenzähne genannt werden), rechts und links von den Schneidezähnen je einen; dann 10 Backzähne, auf jeder Seite 5 Stück. An jedem Zahne giebt es: die Wurzel, welche in einer Höhle des Knochens steckt und bei den Backzähnen bis zu 4 Stück betragen

kann; den Hals, der vom Zahnfleische umfaßt wird; die Krone, welche frei in die Mundhöhle hervorragt. Der feste Überzug der weißen, glatten und glänzenden Krone heißt Zahnschmelz oder Email. Im Innern jedes Zahnes befindet sich eine Höhle, zu welcher sich der Eingang an der Spitze der Wurzel befindet. Die Höhle selbst birgt den weichen Zahnkeim, zu welchem sich aus den Kiefern Blutgefäßchen und Nerven begeben und von denen die Ernährung und Empfindung des Zahnes abhängig ist. — Der Raum zwischen den beiden Zahnreihen und Wangen wird Backenhöhle genannt. In sie ergießt sich Speichel aus einer Drüse, die dicht vor dem Ohre liegt und deshalb Ohrspeicheldrüse genannt wird.

Fig. 26.



Die Mundhöhle. a. Oberkiefer (mit dem oberen Lippenbändchen). b. Unterkiefer. c. Gaumen. d. Zäpfchen. e. Vorderer und f. hinterer Gaumenbogen. g. Mandel. h. Rachenenge (dahinter das Stück der Schlundkopfshöhle, welches Rachen genannt wird). i. Kehldeckel. k. Zunge.

Diejenigen 20 Zähne (8 Schneide-, 4 Eck- und 8 Backzähne), welche beim Kinde vom 6. Monate bis zum 2. Jahre des Lebens hervorgewachsen, heißen Milchzähne. Ihr Durchbruch macht dem Kinde nicht selten Beschwerden, erzeugt selbst Krämpfe. Die Milchzähne fallen im 7. oder 8. Lebensjahre wieder aus und werden durch die bleibenden Zähne ersetzt. Dieser Zahnwechsel ist gewöhnlich bis zum 14. Jahre insoweit vollendet, als nur noch der letzte, der fünfte Backzahn, der sogenannte Weisheitszahn, fehlt, welcher bisweilen erst im 20. bis 30. Jahre, mitunter gar nicht erscheint. —

Entfernt man die beiden Zahnreihen von einander, so blickt man in die eigentliche Mundhöhle (Fig. 26). Auf dem Boden dieser Höhle liegt die Zunge (k); das Dach derselben ist der Gaumen (c), dessen vorderer Teil hart (aus Knochen), während der hintere weich und häutig ist. Drückt man die Zunge stark niederwärts, so zeigt sich hinten in der Mundhöhle eine halbrunde Öffnung, die den Namen Rachenenge (h) führt und durch die man in die Höhle des Schlundkopfes (in den Rachen) sehen kann. Dieser enge Ausgang der Mundhöhle wird begrenzt: oben durch den weichen Gaumen, von dessen Mitte das Zäpfchen (d) herabhängt, auf jeder Seite von den beiden Gaumenbögen (e f), zwischen denen sich die Mandel (g) befindet, und unten von der Zungenwurzel. Vorn auf dem Boden der Mundhöhle, unter der Zungenspitze,

ergießen zwei feine Öffnungen Speichel aus vier Mundspeicheldrüsen.

Die **Zunge** besteht aus Fleisch (dem Zungenmuskel); sie ist am Boden der Mundhöhle und am Zungenbeine (s. später bei Kehlkopf) angewachsen. Ihr Rücken ist mit einem dicken Schleimhautüberzuge (der Zungenhaut) bekleidet, auf welchem sich, außer zahlreichen Schleimdrüsen, eine unzählige Menge größerer und kleinerer Hügelchen erheben, welche Zungen- oder Geschmackswärzchen heißen (s. Geschmackssinn). Im Zungenfleische befinden sich viele Nerven und Blutgefäße; die ersteren vermitteln teils die Bewegungen, teils das Gefühl, die Geschmacks- und Tastempfindungen. — Die Zunge dient nicht blos dem Schmecken und Tasten, sondern vermöge ihrer Beweglichkeit auch dem Sprechen, Kauen und Schlingen.

Die Mandeln, eine rechte und eine linke, liegen hinten in der Mundhöhle (an der Seitenwand der Rachenenge) zwischen den beiden Gaumenbögen (s. Fig. 26). Sie sondern viel schlüpfrigen Schleim ab, wodurch die Bissen bequem verschluckt werden können. — Die Mandeln werden häufig, meist durch Erkältung, von Entzündung befallen, schwellen dabei bedeutend an, machen dadurch das Schlingen schmerzhaft oder ganz unmöglich, und erschweren sogar das Atmen. Man nennt diesen Zustand „die Mandelbräune."

Aus der Mundhöhle führt die sogenannte Rachenenge in einen fleischigen Sack, den **Schlundkopf** (s. Fig. 24 S. 75). Die mit Schleimhaut ausgekleidete Höhle dieses Sackes steht nun aber nicht blos mit der Mundhöhle in unmittelbarem Zusammenhange, sondern auch noch mit mehreren anderen Höhlen und Gängen. So ist sie ganz oben und nach vorn mit der Nasenhöhle, oben seitlich durch die Ohrtrompete mit dem inneren Ohre (der Paukenhöhle), nach unten mit dem Kehlkopfe und mit der Speiseröhre verbunden. Der Eingang in die Höhle des Kehlkopfs ist vor dem Eintritte fremder Stoffe durch eine Klappe, den Kehldeckel (s. S. 72 u. 75), geschützt. Dennoch können bisweilen verschluckte Gegenstände in diese Höhle und die Luftröhre (falsche Kehle) geraten, wenn man gleichzeitig Atem holt und schluckt.

Der Zusammenhang der Schlundkopfs-Höhle mit den genannten Höhlen macht nun Folgendes erklärlich: daß der Tabaksraucher den durch den Mund eingezogenen Rauch durch die Nase herausblasen, ja sogar verschlucken und in die Luftröhre einziehen kann; daß beim Verschlucken die Flüssigkeiten durch die Nase wieder herauskommen oder daß solche in die sogenannte falsche Kehle (in den Kehlkopf und die Luftröhre) geraten können; daß dasselbe auch beim Erbrechen der Fall sein kann; daß Entzündungen in der Mund- oder Nasenhöhle sich auch auf die Ohrtrompete (Ohrensausen erzeugend) und auf den Kehlkopf ausdehnen können. Ist das Trommelfell zerstört, so kann man verschluckten Tabaksrauch auch zum Ohre herausblasen.

Die **Speiseröhre** oder der **Schlund** (S. 75 Fig. 24 u. 25) ist die Fortsetzung des Schlundkopfes und führt zum Magen hinab. Sie ist ein fleischiger und stets geschlossener, aber sehr ausdehnbarer Kanal, dessen Wand mit Schleimhaut bekleidet und von Schleim schlüpfrig ist. Die Speiseröhre zieht sich vom Halse aus hinter der

Luftröhre (s. S. 72 u. 75) herab in die Brusthöhle, läuft hier hinter dem Herzen hinweg und zum Zwerchfelle herab. Durch eine Öffnung desselben gelangt sie in die Bauchhöhle, wo sie am Magenmunde endigt.

Daß die fleischige Speiseröhre stets zusammengezogen und dadurch geschlossen ist, daß also die Speisen nicht sofort in den Magen hinabfallen, läßt sich deutlich daraus erkennen, daß, wenn man auch auf dem Kopfe steht, nichts aus dem Magen zum Munde herabfällt und daß man in dieser Stellung auch essen und trinken kann. Die Bewegungen, welche die Speiseröhre beim Hinabschlucken des Bissens macht, schreiten von Stelle zu Stelle wellenartig, einem kriechenden Wurme gleich, fort und dabei rückt der Bissen nur allmählich (in Zeit von 2—3 Minuten) hinab zum Magen. Bei großen Bissen unzerkauter Speisen läßt sich sogar das Fortrücken und Steckenbleiben an irgend einer Stelle der Speiseröhre empfinden. Durch Erbrechen und Aufstoßen werden Stoffe aus dem Magen durch die Speiseröhre hinaufgetrieben. — Feste, spitzige und scharfe Körper (Knöchelchen, Gräten, Nadeln 2c.) können leicht in der Speiseröhre stecken bleiben und große Beschwerden veranlassen. Bisweilen wird dann der fremde Körper entweder durch Husten, Würgen und Erbrechen nach oben oder durch Schlingen nach unten befördert. Geschieht diese Entfernung nicht bald, so suche man den Körper mit dem Finger zu erhaschen, errege durch Kitzeln des Rachens (mit einem Federbarte oder dem Finger) Erbrechen, trinke mit Öl oder Butter gemischtes Wasser und klopfe den Rücken zwischen den Schulterblättern. Hilft dies nicht, dann hole man einen Arzt. Höchstens könnte man in dringenden Fällen mit einem Fischbeinstäbchen oder einer biegsamen Rute, an deren einzuführendem Ende ein mit Öl getränktes Schwämmchen fest angebunden ist, ganz vorsichtig in die Speiseröhre fahren, um den fremden Körper locker zu machen und in den Magen zu schieben.

Der **Magen** (s. Fig. 25 S. 75) ist ein länglicher häutiger Sack von der Form eines Dudelsackes. Er liegt, quer und mehr nach links, oben in der Bauchhöhle, dicht unter dem Zwerchfelle und dem Herzen, hinter der sogenannten Herz- oder Magengrube. Sein linker weiterer Teil (der Blindsack) erstreckt sich weit nach links unter die Rippen und hängt hier durch das Bauchfell mit der Milz zusammen. Der rechte engere Teil ragt nach rechts bis unter die Leber. Zwei Öffnungen hat der Magen: die eine, welche man links am oberen Rande findet, führt in die Speiseröhre, ist der Eingang zum Magen und heißt der Magenmund, die andere, am rechten Ende befindliche, bildet den Ausgang nach dem Darmkanale (nach dem Zwölffingerdarme) hin und wird der Pförtner genannt. Beide Öffnungen sind durch muskulöse Ringklappen verschlossen und nötigen dadurch die Speisen zu einem längeren Aufenthalte im Magen. — Die Magenwand ist an ihrer inneren, der Magenhöhle zugekehrten Fläche mit einer ziemlich dicken sammetähnlichen Schleimhaut (s. S. 63) ausgekleidet, welche Schleim absondert und dadurch die Magenwand glatt und schlüpfrig macht. Sie birgt in ihrem Gewebe eine unzählige Menge von Drüsen, von denen die reihen-

artig neben einander stehenden, cylindrischen (und mit sogen. Labzellen erfüllten) **Labdrüsen** (s. Fig. 27 und 28) deshalb von der größten Wichtigkeit sind, weil sie den saueren und pepsinhaltigen **Magensaft** (s. S. 79) liefern. Um die Schleimhaut herum befindet sich in der Magenwand eine **Fleischhaut**, deren Muskelfasern die wellenartigen oder wurmförmigen Bewegungen des Magens besorgen. Diese Bewegungen dienen dazu, einmal die in der Magenhöhle befindlichen Stoffe durch einander zu mischen und dadurch den Eintritt des Magensaftes in denselben zu erleichtern, und dann den Speisebrei schubweise durch den Pförtner hinaus in den Darm zu befördern. Die äußerste Haut der Magenwand ist sehr dünn, glatt und durchscheinend. — Von den im Magen vorhandenen flüssigen Stoffen wird ein Teil durch die Blutgefäßchen in die Pfortader (s. S. 39) und durch die Leber geschafft, ein anderer durch die Lymphgefäße in den Milchbrustgang (s. S. 43) befördert.

Fig. 27.



Fig. 28.

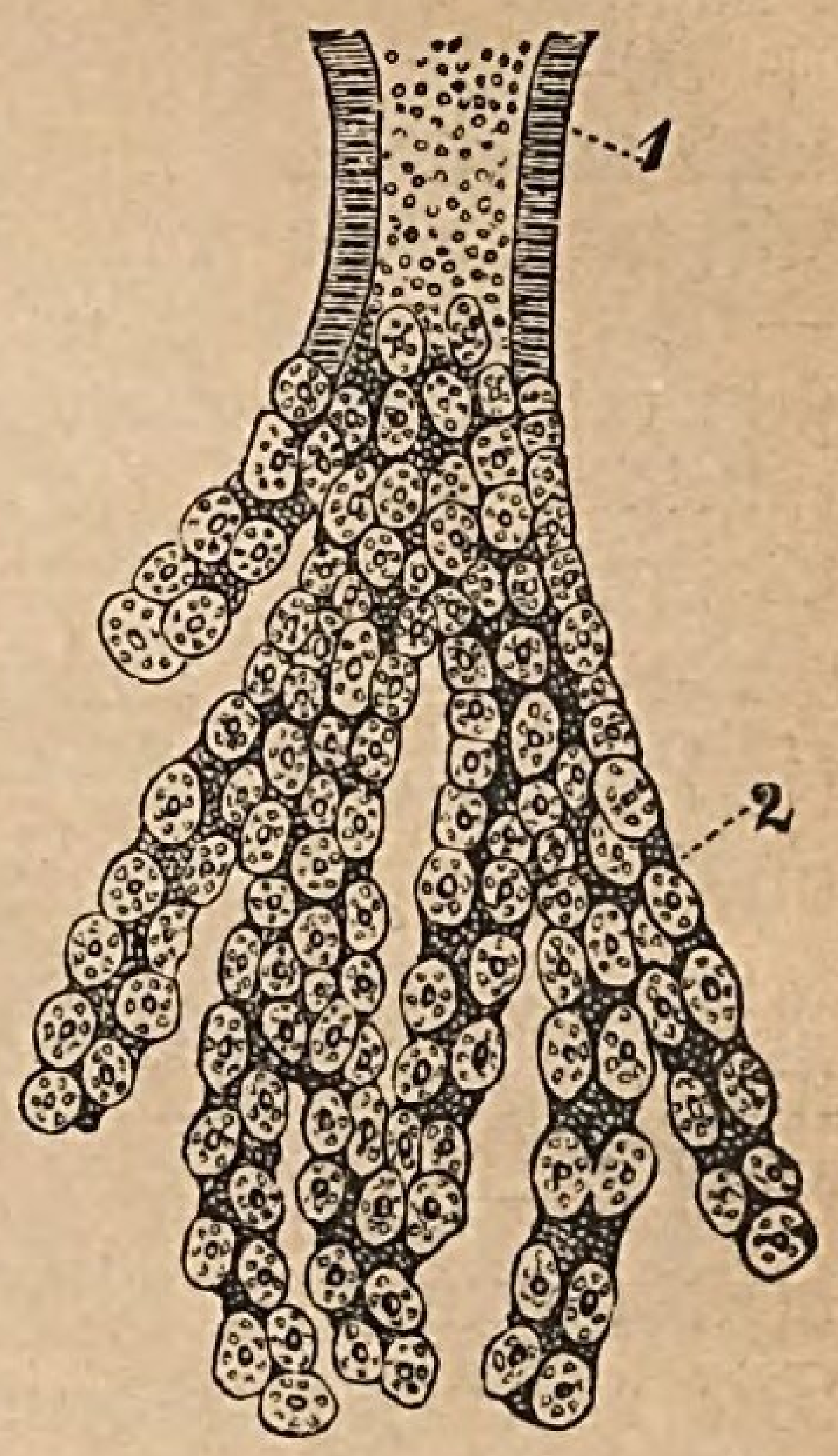


Fig. 27. Einfache schlauchförmige Drüse der Magenschleimhaut.
Fig. 28. Zusammengesetzte **Magensaftdrüse**. 1. gemeinschaftlicher Ausmündungsgang. 2. Schläuche mit Labzellen.

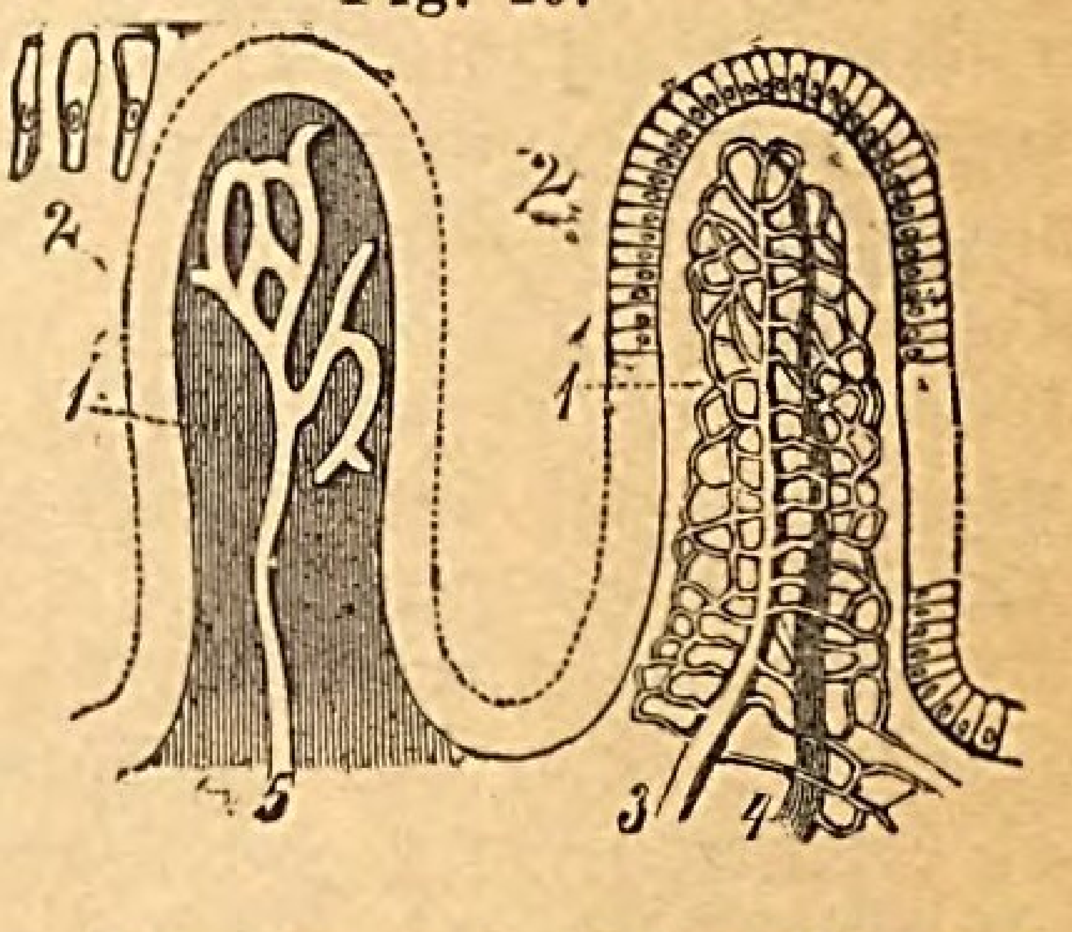
Der Magen hängt im leeren (nüchternen) Zustande in der Bauchhöhle so herab, daß sein oberer, kleinerer und ausgeschweifter Rand nach oben gegen das Zwerchfell hin, der untere große und gewölbte Rand nach unten gegen die Därme gerichtet ist. Je mehr sich aber der Magen füllt, desto mehr dreht er sich um seine Axe nach vorn herum, so daß endlich sein oberer Rand nach hinten, der untere nach vorn gerichtet ist. Dabei wird die Bauchwand etwas vorgetrieben und dadurch die Kleidung eng und unbequem. — Beim **Erbrechen** drücken das niedersteigende Zwerchfell, so wie die zusammengezogenen Bauchwandmuskeln auf den Magen und erzwingen eine Entleerung desselben durch den Magenmund und die Speiseröhre nach dem Munde hin. Beim **Aufstoßen** wird ganz auf dieselbe Weise wie beim Brechen, nur ohne Anstrengung, Luft aus dem Magen in die Mundhöhle getrieben.

Auf die Dauer der Magenverdauung haben verschiedene Umstände Einfluß (s. S. 76), wie: die Beschaffenheit der Speise, die Menge derselben, Bewegung oder Ruhe, Schlaf oder Wachen u. s. w. Flüssigkeiten (Wasser, Auflösungen von Zucker, Salzen 2c.), welche der Verarbeitung durch den Magensaft nicht bedürfen, verlassen den Magen am schnellsten und werden sehr bald von den Gefäßen der Magenwand aufgesogen. Längere Zeit verweilen hier schon diejenigen festeren Nahrungsstoffe, zu welchen der Magensaft keine Beziehung hat, wie Stärkemehl, Fett. Am längsten werden diejenigen Stoffe zurückgehalten, welche zu ihrer Lösung des Magensaftes bedürfen, also die Eiweißstoffe. Faserstoff (des Fleisches) soll zur Verdauung etwa $^1/_2$, Käsestoff 1 $^1/_2$, Kleber 2, geronnenes Eiweiß 6, sehniges Gewebe

etwa 10 Stunden brauchen. Durchschnittlich wird Fleisch von Fischen etwa in 2½, von zahmem Geflügel in 3, von wildem Geflügel in 3½, vom Ochsen, Hammel und Schwein in 4 Stunden verdaut. — Personen mit sitzender Lebensweise verdauen langsamer, während mäßige Bewegung und wacher Zustand begünstigend wirken. Bei starker Bewegung und im Schlafe ist die Verdauung träger. — Das Produkt der Magenverdauung, der Speisebrei (Chymus, s. S. 76), ist ein Gemenge von bereits verdauten, halbverdauten und unverdauten Speiseteilen, Speichel, Schleim, Magensaft, Oberhaut- und Labzellen. — Bei mäßiger Füllung kann der Magen 3 bis 6 kg Wasser fassen. — Die Temperatur im Magen beträgt + 30—32° R. oder 38—40° C. und bewirkt, daß das genossene Fett flüssig wird und lebend verschluckte Tiere (Frösche), die ihren Wohnsitz nicht (wie z. B. Eingeweidewürmer, Trichinen) im menschlichen Körper haben, sehr bald sterben. — Die Luft, welche im Magen bisweilen in großer Menge vorhanden ist, besteht entweder aus verschluckter atmosphärischer Luft und Kohlensäure, oder sie entwickelt sich bei der Zersetzung der Speisen und ist dann Kohlensäure und Wasserstoff.

Aus dem Magen gelangt der Speisebrei in den **Darmkanal** (s. Fig. 25 S. 75). Dieser häutige Kanal, welcher die Bauchhöhle ausfüllt, ist in seiner Wand ähnlich wie die Magenwand gebaut und kann sich ebenfalls wurmförmig zusammenziehen. Das oberste größere und engere Stück des Darmkanals heißt der **Dünndarm**. Er ist etwa 4—6 m lang (3 bis 5mal länger als der ganze Körper) und besteht aus drei nicht scharf von einander abgegrenzten Abteilungen. Die oberste, mit dem Pförtner des Magens zusammenhängende Abteilung ist der Zwölffingerdarm (g). Er hat die Länge von 12 Fingerbreiten und zeigt an seiner inneren Fläche die Öffnung, durch welche Galle (aus der Leber) und Bauchspeichel (aus der Bauchspeicheldrüse) einfließen und sich dem Speisebrei zumischen. Die beiden anderen Abteilungen sind der Leer- und Krummdarm, zusammen auch Gekrösdarm (m) genannt. Die Schleimhaut dieses Darmes zeichnet sich hauptsächlich durch ihre vielen kleinen Zotten (s. Fig. 29) aus (über 4 Millionen), in denen sich die Anfänge von Saugadern befinden; auch enthält sie zahlreiche Drüschen und Falten. Aus den sogen. Lieberkühn'schen Drüsen wird der Darmsaft (s. S. 78) abgesondert. Im Gekrösdarm findet die Aufsaugung des Speisesaftes durch die Lymphgefäße statt (s. S. 42).

Fig. 29.



Zotten des Dünndarms 1. Substanz der Zotte. 2. Oberhäutchen. 3. Pulsader. 4. Blutader. 5. Speisesaftgefäß

Die Länge des Dünndarmes scheint von der Verdaulichkeit der zu verarbeitenden Nahrungsmittel abhängig zu sein; denn fleischfressende Tiere haben einen weit kürzeren Dünndarm als Pflanzenfresser. — Die Dünndarmverdauung besteht in Folge der Einwirkung des Speichels, der Galle,

des Magen- und Darmsaftes auf den Speisebrei, in folgenden Umwandlungen: die fetten Stoffe werden milchig gemacht, die Eiweißstoffe werden gelöst, das Stärkemehl sowie der Rohrzucker werden in Trauben- (oder Krümel-) Zucker umgewandelt, und ein Teil des Traubenzuckers wird zur Bildung von Milchsäure verwendet. — Die aufgelösten flüssigen Nahrungsstoffe werden aus dem Dünndarme nach zwei verschiedenen Richtungen hin abgeführt. Die Salz- und Zuckerlösungen werden durch die Blutgefäßchen der Darmwand aufgesogen und durch die Pfortader und Leber in den Blutstrom der unteren Hohlader (s. S. 37) geschafft. Die aufgelösten eiweißstoffhaltigen und fetten Nahrungsstoffe, welche den Hauptbestandteil des Speisesaftes bilden, werden dagegen von den Speisesaftgefäßen (s. S. 42), deren Anfänge in den Darmzotten liegen, aufgenommen und durch mehrere Gekrös-Lymphdrüsen hindurch in den Milchbrustgang (s. S. 49 E) gebracht. — Merkwürdig ist es, daß der Dünndarm sich fast ganz unempfindlich, selbst bei bedeutenden Krankheiten desselben zeigt, während der Dickdarm schon bei geringfügigen Leiden sehr heftig schmerzt (d. s. Kolikschmerzen).

Der **Dickdarm** bildet das unterste und weitere Stück des Darmkanals; er ist etwa $1^1/_2$ bis 2 m lang und liegt in der Bauch- und Beckenhöhle, rings um den Gekrösdarm herum. Er unterscheidet sich vom Dünndarme hauptsächlich dadurch, daß seiner Schleimhaut die Darmzotten fehlen. Der Dickdarm zerfällt ebenfalls in 3 Abteilungen, nämlich: in den Blinddarm (o), welcher rechts unten im Bauche, unterhalb der Einmündungsstelle des Dünndarms in den Dickdarm sich befindet und einen nach unten geschlossenen Sack darstellt, an dessen Seite eine hohle, dünne, wurmförmige Verlängerung, der Wurmfortsatz (p), anhängt. Nach oben geht der Blinddarm in den Grimmdarm über. Dieser steigt anfangs als „aufsteigender Grimmdarm“ (q) in der rechten Seite der Bauchhöhle in die Höhe, krümmt sich oben unter der Leber nach links um (r) und geht nun quer unterhalb des Magens, zwischen diesem und dem Gekrösdarme, als Quergrimmdarm (s) herüber bis zur Milz. Hier (also links oben im Bauche) macht er eine zweite Krümmung (t), und zwar nach unten, um sich in der linken Seite der Bauchhöhle als „absteigender Grimmdarm“ (u) in das Becken herab zu erstrecken. Ehe er in die Beckenhöhle eintritt, macht er eine Sförmige Krümmung und geht dann erst in den Mastdarm (v) über. Dieser Mastdarm ist nun das letzte Stück des ganzen Darmkanals und öffnet sich nach außen (mit dem After). Er hat seine Lage an der hintern Wand der Beckenhöhle, hinter der Harnblase; seine Blutgefäße führen den Namen Hämorrhoidalgefäße. Da wo der Dünndarm in den Dickdarm einmündet (das ist also rechts unten im Bauche, an der Grenze zwischen Blinddarm und aufsteigendem Grimmdarme) befindet sich rings um die Austrittsöffnung des Dünndarms eine muskulöse ringförmige Klappe. Diese verhindert den Rücktritt des Speisebreies aus dem Dick- in den Dünndarm.

Am Dickdarme ist der dem Blinddarme anhängende Wurmfortsatz (s. Fig. 25 S. 75) insofern von Bedeutung, als gar nicht selten feste Körperchen (besonders Obstkerne) vom Blinddarme aus in die Höhle des Wurmfortsatzes eintreten, sich hier einkeilen und dadurch eine höchst gefährliche Unterleibsentzündung veranlassen. Das Verschlucken von Kernen kann also sehr übel ablaufen. — Im Dickdarme wird der Speisebrei, dem schon die meisten seiner guten Bestandteile im Dünndarme entzogen wurden und der nun immer mehr die Beschaffenheit der Excremente annimmt, nur sehr langsam mittels der wurmförmigen Zusammenziehungen der Darmwand fortbewegt. Hier im Dickdarme hat auch in den allermeisten Fällen die Stuhlverstopfung ihren Sitz und kann deshalb am besten durch Klystiere beseitigt werden. — Die Entleerung der Excremente (des Kotes) wird zum Teil durch die wurmförmigen Bewegungen des Mastdarmes, hauptsächlich aber durch die Zusammenziehung des Zwerchfells und der Bauchmuskeln veranlaßt, wobei eine Verengerung der Bauchhöhle und ein Druck auf die Därme stattfindet. — Die Excremente (s. S. 77) bestehen aus: Nahrungsresten, besonders aus schlecht verdauten Fleischfasern, Stärkemehl, unlöslichen Pflanzenstoffen, Fett, zersetzter Galle und Salzen.

Mit dem Verdauungskanale hängen noch zwei Organe zusammen, welche teils auf die Verdauung, teils auf die Blutbildung von großem Einflusse sind, nämlich: die Leber und die Bauchspeicheldrüse. Von diesen beiden Organen bereitet ein jedes einen eigentümlichen Saft, der in den Zwölffingerdarm (s. S. 84) einfließt und sich dem Speisebreie zumischt. Galle ist das Produkt der Leber, Bauchspeichel das der Bauchspeicheldrüse. Die Wirkung dieser beiden Verdauungssäfte auf den Speisebrei wurde S. 78 besprochen.

Die **Leber** (s. Fig. 25 S. 75) ist das größte Eingeweide in der Bauchhöhle und hat ihre Lage rechts oben im Bauche, innerhalb der letzten Rippen, dicht unter dem Zwerchfelle und rechts vom Magen. Sie besteht aus einer derben (jedoch leicht zerreißlichen) braunroten Masse, ist von länglich-viereckiger Gestalt mit abgerundeten Ecken und wiegt gegen 2 bis 3 kg. Unter dem Mikroskope sieht man: daß die Masse der Leber aus unzähligen Häufchen (Inseln) von Bläschen, den sogenannten Leberzellen, besteht. In diesen Zellen findet nun die Hauptthätigkeit der Leber statt, es wird hier nämlich die Galle (s. S. 78) bereitet. Das Material dazu erhalten die Zellen aus dem Blute und zwar aus demjenigen Blute, welches von der Pfortader (aus der Milz, der Bauchspeicheldrüse, dem Magen und Darmkanale) herbeigeschafft wird (s. S. 39). Dieses dunkle Blut enthält eine große Menge unbrauchbar gewordener Stoffe, besonders abgelebte rote Blutkörperchen (s. S. 31), und diese Stoffe sind es eben, welche als Material zur Gallenbildung dienen. Das Pfortaderblut kann deshalb mit den gallebildenden Leberzellen in innige Berührung treten, weil die letzteren von den feinen Haarröhrchen (s. S. 37 Fig. 14 q), in die sich die Pfortader endigt,

umsponnen sind. Aus diesen Haarröhrchen fließt dann das Blut, nachdem es das Gallenmaterial an die Leberzellen abgegeben hat, fort in die Leberblutadern und innerhalb dieser zur Leber heraus in die untere Hohlader (s. S. 37 Fig. 14 s). Sonach muß also das Blut, welches (durch die Leberblutadern) aus der Leber herauskommt, besser und reiner sein als das durch die Pfortadern eintretende, denn letzteres setzt ja in der Leber schlechte Stoffe ab. Bei der Untersuchung des gereinigten Blutes ergiebt sich denn auch, daß dasselbe viel ärmer an alten roten Blutkörperchen ist. — Kräftiges tiefes Atmen (s. S. 68) kann den Blutlauf durch die Leber, sowie überhaupt den Unterleibs-Blutlauf (s. S. 39) sehr fördern, dadurch aber bei der Gallenbildung, Blutreinigung und Verdauung von Nutzen sein.

Die in den Leberzellen bereitete Galle tritt aus diesen Zellen in angrenzende feine Röhrchen (Gallenkanälchen) ein, wird aus diesen Röhrchen allmälich in größere Kanälchen geschafft und tritt endlich an der unteren Fläche der Leber durch einen einzigen Kanal, durch den Lebergallengang, aus der Leber heraus. Dieser letztere Kanal führt nun die Galle teils unmittelbar (im Gallengange) in den Zwölffingerdarm (s. S. 78), teils durch einen Seitengang (den Blasengang) in die Gallenblase. In dieser Blase wird derjenige Teil der Galle, welcher nicht sofort aus der Leber in den Darm floß, so lange aufbewahrt, bis er gebraucht wird. — Hebt man eine Leber so in die Höhe, daß man ihre untere, etwas ausgehöhlte Fläche sehen kann (s. Fig. 25. S. 75), so bemerkt man in der Mitte eine tiefe Querfurche, Pforte der Leber genannt, in welche die Pfortader mit der Leberpulsader und mit Nerven hineintritt, und woraus neben dieser der Gallenkanal und die Lymphgefäße herauskommen. Nach rechts von dieser Pforte ist die Gallenblase an die Leber angewachsen und diese steht mit dem Gallengange im Zusammenhange.

Sonach besorgt die Leber zwei sehr wichtige Geschäfte: das eine bezieht sich auf die Verdauung und besteht in der Gallenbereitung; das andere dient der Reinigung des Blutes und hat Bezug auf den Untergang der alten roten Blutkörperchen (s. S. 31).

Die Galle, welche in den Leberzellen gebildet wurde, ist eine dickflüssige, bittere Flüssigkeit von wechselnder, bald gelber oder brauner, bald grüner oder schwarzgrüner Farbe. Sie besteht hauptsächlich aus viel Wasser, aus den sogenannten Gallensäuren, aus dem wachsartigen Gallenfette und aus einem gelbroten und einem grünen Gallenfarbstoffe. Ihr Nutzen wurde S. 78 angegeben. — Wird der Ausfluß der fertigen Galle aus der Leber irgendwie erschwert oder ganz gehemmt, dann wird diese stauende Galle in den Blutstrom aufge-

nommen, färbt das Blut, sowie die Haut und überhaupt die meisten Teile des Körpers, gelb und erzeugt dadurch die sogenannte Gelbsucht. Hiernach ist also die Gelbsucht keine besondere, für sich bestehende Krankheit, sondern nur eine krankhafte Erscheinung, die viele und sehr verschiedenartige Krankheiten dann begleiten kann, wenn dabei die Gallenausfuhr gestört ist. — Bisweilen verdickt sich die Galle in ihren Behältern (besonders in der Gallenblase) so, daß sie eine steinige Masse darstellt, welche vorzugsweise aus den Gallenfetten und Gallenfarbstoffen besteht. Daraus bilden sich die Gallensteine. Diese Steine erzeugen bisweilen sehr heftige Schmerzen in der Lebergegend und können auch, wenn sie den Ausfluß der Galle hemmen, Gelbsucht veranlassen. — Der bei weitem größte Teil der Galle wird aus dem Darm wieder in das Blut geschafft, während der andere Theil mit den Excrementen entfernt wird.

Die **Bauchspeicheldrüse** (s. Fig. 25 S. 75), welche den S. 78 erwähnten Bauchspeichel für den Verdauungsprozeß liefert, ist von schmaler, plattlänglicher Gestalt und hat ihre Lage quer hinter dem Magen, so daß ihr rechtes Ende an den Zwölffingerdarm, das linke an die Milz stößt. Ihr Gewebe besteht aus lauter traubenförmigen Läppchen und Bläschen, aus denen kleine Kanälchen zu einem weitern Kanal führen, der den Bauchspeichel, gemeinschaftlich mit der Galle, in den Zwölffingerdarm ergießt.

Harnapparat und Harnabsonderung.

Der menschliche Körper besteht zum allergrößten Teile (zu vier Fünfteln) aus Wasser und deshalb muß ihm auch fortwährend eine große Menge davon durch die Getränke und Speisen zugeführt werden. Von dem genossenen Wasser kann nicht mehr als dienlich ist, weder im Blute, noch in den verschiedenen Geweben der Köperteile, sich anhäufen, da der Überschuß fortwährend aus dem Körper entfernt wird. Dies geschieht hauptsächlich durch die Lungen (s. S. 70), die Haut (s. S. 56) und die Nieren. In diesen Teilen tritt nämlich Wasser aus dem Blute, indem es durch die dünnen Haargefäßwände hindurchschwitzt und dann entweder (wie in den Lungen und auch von der Haut) in dunstförmiger oder (wie als Harn und als Schweiß) in tropfbarflüssiger Form weggeschafft wird. Mit diesem Wasser entfernen sich gleichzeitig noch andere unnütze und schädliche Stoffe aus dem Blute; so wird z. B. das letztere in den Lungen von Kohlensäure, durch den Schweiß von Salzen und Harnstoff, durch die Nieren von Harnstoff und Harnsäure befreit.

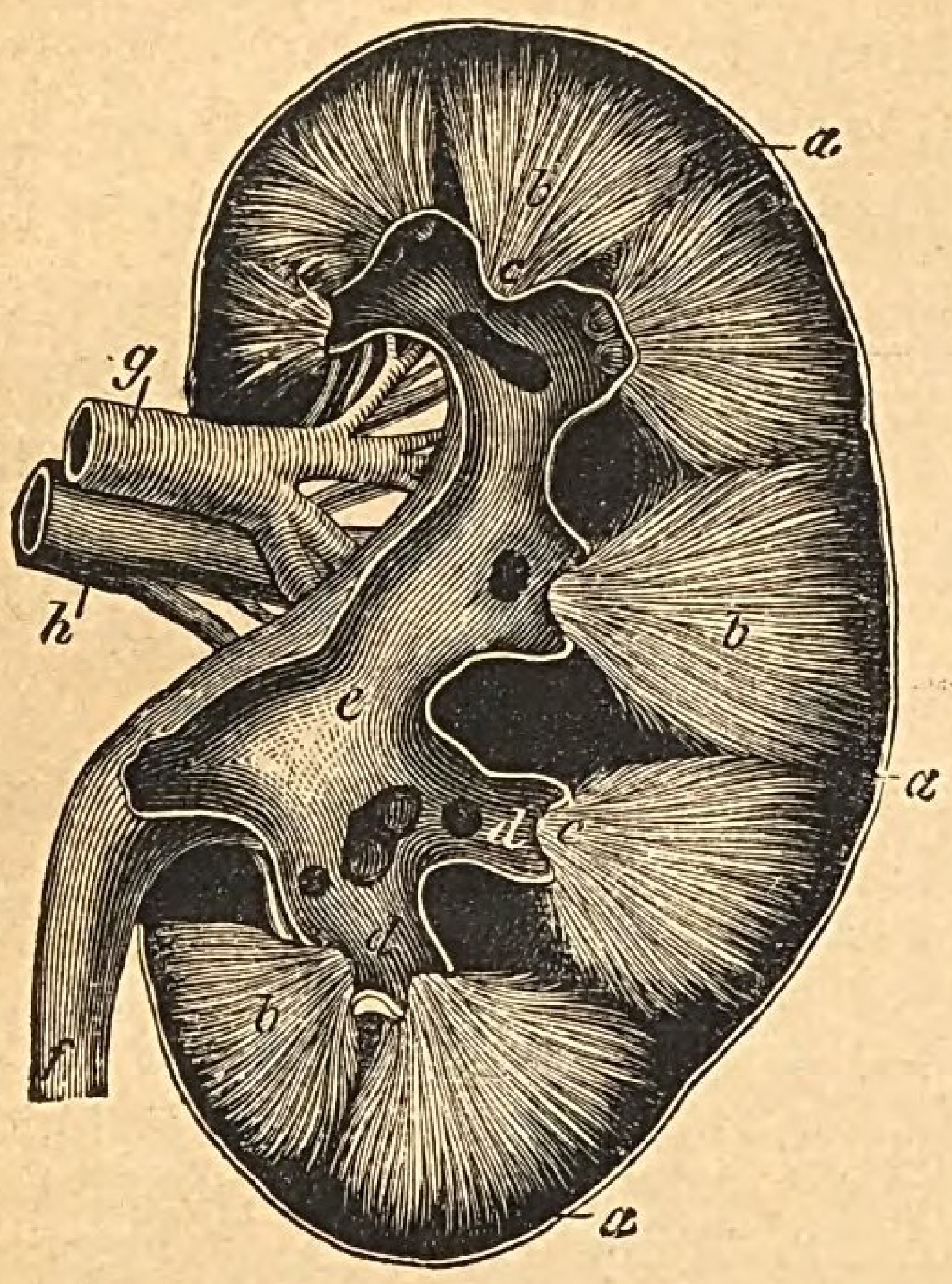
Die **Nieren,** welche den Harn (Urin) bereiten, haben demnach für unsern Körper einen doppelten Nutzen. Sie schaffen a) das überflüssige Wasser aus dem Körper weg und b) befreien das Blut von schädlichen Stoffen und zwar von Harnstoff und Harnsäure. Werden diese Stoffe im Blute längere Zeit zurückgehalten, so können sie Krankheiten (besonders Gicht), ja sogar eine tödtliche Entartung des Blutes (die sogen. Harnvergiftung) erzeugen. Ihre Bildung findet größtenteils im Blute selbst statt und ist eine Folge von Verbrennung eiweißstoffhaltiger Substanzen der Nahrung und des Körpers (wie der Muskel-, Nerven- und Hautgewebe). Außerdem werden auch durch die Nieren noch Stoffe aus dem Blute entfernt, welche wir mit unserer Nahrung genossen haben, die aber zur Bildung unseres Körpers nicht zu verwenden sind. Manche solcher Stoffe finden sich schon wenige Minuten nach ihrem Genusse im Urin wieder.

Der **Harn,** welcher nach seiner Absonderung in den Nieren, ohne vorher zu anderen Zwecken gedient zu haben (wie z. B. die Galle), entleert wird, ist eine klare, durchsichtige, gelbe Flüssigkeit von eigentümlichem Geruche. Seine Hauptbestandteile sind Wasser, Harnstoff und Harnsäure. Nicht selten ist oder wird der Harn trübe und es setzen sich gewisse Stoffe zu Boden. Dieser Bodensatz besteht in den meisten Fällen aus Harnsäure und harnsauren Salzen, aus Kalken und Schleim. Diese Stoffe verbinden sich bisweilen in der Harnblase und Nieren zu steinigen Massen und bilden dann die Harnsteine (Blasen- oder Nierensteine). Bei krankhaften Zuständen können sich auch im Harne vorfinden: Blut, Galle (bei Gelbsucht), Eiweiß, Zucker. — Übrigens ist die Beschaffenheit und die Menge des gelassenen Harns, weil sie sich nicht blos nach der Beschaffenheit des Genossenen und der Menge des Getränkes, sondern auch nach der Lebensweise und vielen andern Umständen richtet, sehr verschieden. Auch hängt die Menge des Harns davon mit ab, wie viel die andern wasserausscheidenden Organe schon an Wasser abgegeben haben. Im Sommer z. B., wo die Haut sehr schwitzt, wird weit weniger Harn gelassen, als im Winter, wo die Haut nicht so viel Schweiß liefert.

Die Nieren, eine rechte und eine linke (s. Fig. 30), liegen, rings von Fett eingehüllt, an der hinteren Wand der Bauchhöhle, also hinter den Därmen, die eine rechts, die andere links neben der Wirbelsäule. Jede Niere ist von bohnenförmiger Gestalt, 100—180 g schwer und 10—13 cm lang. Löst man die äußere feste sehnige Hülle der Niere los, so kommt man auf eine derbweiche bräunlichrote Masse, die am Rande etwas dunkler und weicher als in der Mitte ist. Durch das Mikroskop ergiebt sich, daß diese Nierensubstanz aus unzähligen feinen Röhrchen zusammengesetzt wird, welche von Haargefäßchen umsponnen werden und teils vielfach geschlängelt, teils gerade neben einander verlaufen. In diese Röhrchen (Harnkanälchen) hinein wird aus dem Blute immerfort der Harn abge-

sondert; derselbe sickert deshalb fortwährend aus den auf einem wärzchenartigen Hügelchen (c) befindlichen Mündungen dieser Kanälchen heraus und in 10 bis 14 kleine Hauptsäckchen (Nierenkelche d) hinein. Die Kelche vereinigen sich mit einander zu einem trichterartigen Sacke, dem Nierenbecken (e). Das untere, enger zulaufende Ende dieses Trichters setzt sich in den Harnleiter (f) fort, eine gegen 32 cm lange federkieldicke Röhre, welche sich schräg nach innen an der hinteren Bauchwand in die Beckenhöhle heraberstreckt und hier in die Harnblase einmündet. — Dem oberen Ende der Niere hängt ein nervenreiches Gebilde an, dessen Thätigkeit der Wissenschaft noch dunkel ist; es heißt Nebenniere.

Fig. 30.



Eine senkrecht durchschnittene Niere. a. Rindensubstanz, aus geschlängelten Harnkanälchen. b. Pyramiden, aus gerade gestreckten Harnkanälchen. c. Nierenwärzchen. d. Nierenkelch. e. Nierenbecken. f. Harnleiter. g. Pulsader und h. Blutader der Niere.

Die Harnwege, welche der Urin zu durchlaufen hat, um aus dem Körper geschafft zu werden, sind also folgende: nachdem er in den Harnkanälchen der Niere aus dem Blute ausgeschieden wurde, tröpfelt er in die Nierenkelche hinein, läuft aus diesen in das Nierenbecken und von hier in den Harnleiter herab, und gelangt so in die Harnblase, aus welcher er zeitweilig durch die Harnröhre entfernt wird. Alle diese Harnwege sind an ihrer inneren Fläche mit Schleimhaut bekleidet und besitzen in ihrer Wand eine Fleischhaut, welche durch ihre Zusammenziehung das Fortschaffen des Urins besorgt.

Die Harnblase ist der Aufbewahrungsbehälter, in welchem sich der fortwährend aus den beiden Harnleitern herauströpfelnde Urin ansammelt. Sie stellt einen länglichrunden häutigen Sack dar, welcher in der Beckenhöhle vor dem Mastdarme seine Lage hat und sich nach vorn und unten in die Harnröhre fortsetzt. — Wenn sich der Harn in der Harnblase in widernatürlicher Menge anhäuft und längere Zeit zurückgehalten wird, so platzt nicht etwa die Blase, sondern es wird deren Muskelhaut, welche den Urin aus der Blase

treibt, gelähmt und nun kann der Harn nicht mehr willkürlich gelassen werden. — Während seines Aufenthaltes in der Blase wird dem Urin ein Teil seines Wassers durch Auffaugung entzogen, und dadurch wird er konzentrierter, dunkler und dicklicher.

Sinne.

Sinnesapparate oder Sinnesorgane.

Sehen, hören, riechen, schmecken und tasten kann der Mensch nur dann, wenn er 1) die diesen fünf Sinnen dienenden Sinneswerkzeuge: Auge, Ohr, Nase, Zunge, Haut (mit Tastkörperchen) in gutem Zustande besitzt; 2) wenn die gesunden Sinnesnerven (Seh-, Hör-, Geruchs-, Geschmacks- und Tastnerven) in ununterbrochenem Zusammenhang mit dem Gehirne stehen; 3) wenn das Gehirn empfindungsfähig, also bei Bewußtsein ist; und 4) wenn auf die Enden der Sinnesnerven in den Sinneswerkzeugen (auf die sogen. „Endorgane") die passenden Reize (Licht, Schall, Gerüche, Schmeckbares und zu betastende Gegenstände) einwirken. — Ist eine der Sinnesthätigkeiten verändert, so kann also die Ursache dazu ebenso im Sinnesorgane und im Sinnesnerv, wie auch im Gehirne und in der Art der Reizung gesucht und gefunden werden.

Durch die Sinne, von denen der Gesichts- und Gehörssinn die wichtigsten sind, werden unserm Gehirne solche Empfindungen zugeleitet, die uns von Dem, was außer uns in der Natur vorgeht, in Kenntnis setzen. Die Sinneseindrücke, welche vom ersten Augenblicke unseres Lebens an auf unser Gehirn einwirken, regen dieses zur (sogen. geistigen) Thätigkeit an und entwickeln in demselben allmählig den Verstand (Geist). Die Sinneseindrücke sind also gewissermaßen die geistigen Nahrungsmittel, welche von den Sinnesapparaten mit den Sinnesnerven verschluckt und im Gehirne verdaut werden. Ein Mensch, der von Geburt an blind und auch taub ist, kann an menschlichem Verstande nur äußerst wenig erlangen. Da nun die Sinne zur Entwickelung des menschlichen Verstandes (Geistes) ganz unentbehrlich sind, so muß man dieselben auch stets mit der größten Sorgfalt und Schonung behandeln. Auch sind sie gehörig zu üben, um ein gutes Wahrnehmungs- und Beurteilungs-Vermögen zu gewinnen, mit dem man das, was um uns herum vorgeht, richtig beurteilen lernt.

Sehorgan (Fig. 31 S. 93).

(Fig. 31 S. 93)

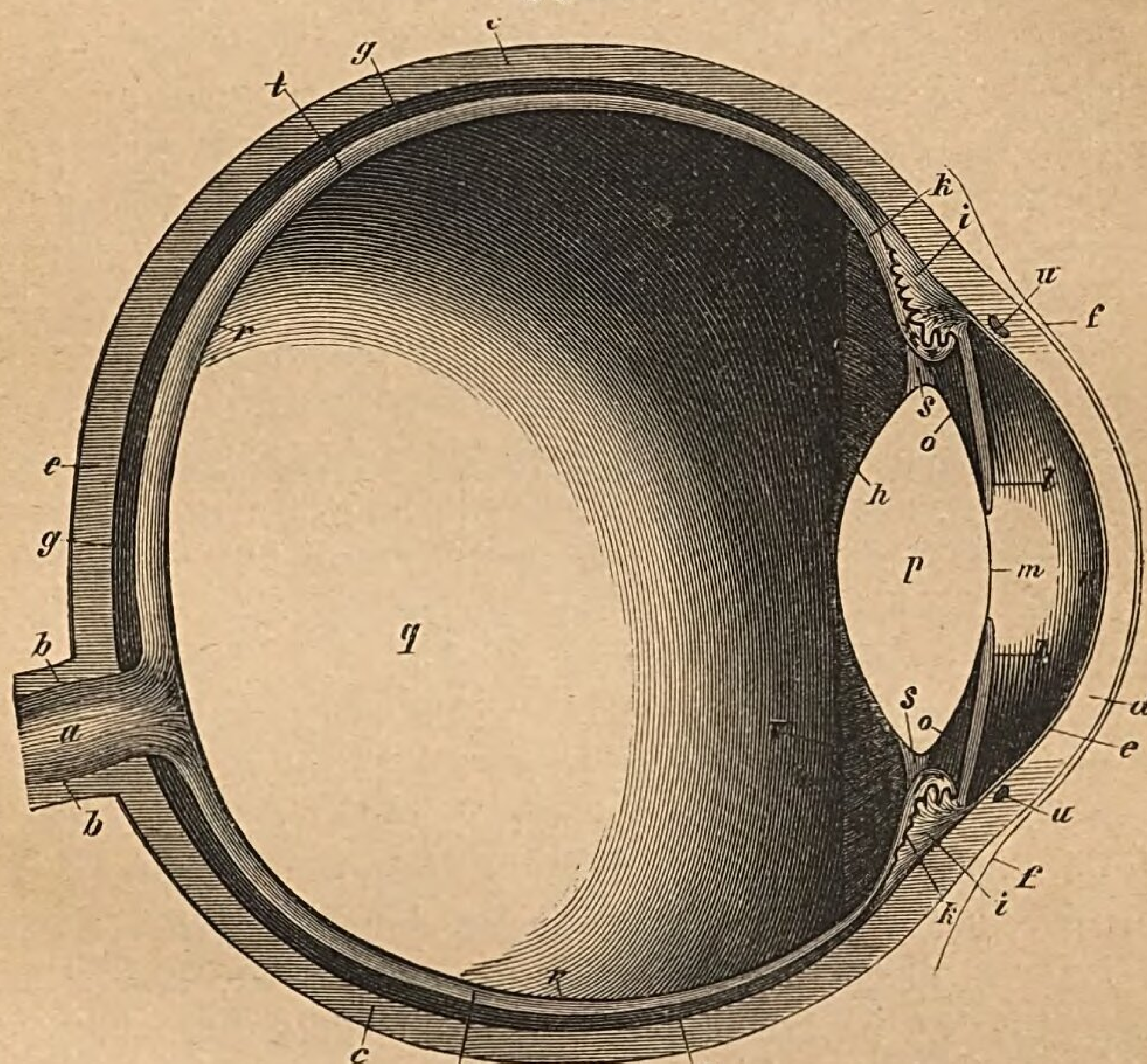
Das Sehorgan stellt einen sehr künstlich zusammengesetzten Apparat dar, der einer Camera obscura*) gleicht und seine Lage in und vor der Augenhöhle hat. Mit ihm empfinden wir nicht blos Licht und Farben, sondern nehmen auch die Verhältnisse der Außenwelt in Gestalt von Bildern wahr. Der Hauptteil des Sehorgans ist der Augapfel, weil in dessen Innern sich der Sehnerv (a) in Gestalt einer Haut, der Nerven- oder Netzhaut (t), ausbreitet und auf dieser die sichtbaren Gegenstände als kleine, getreue Bildchen sich abspiegeln. Von hier werden dann diese Bildchen, die übrigens verkehrt auf der Netzhaut stehen, durch den Sehnerv (a) dem Gehirne mitgeteilt. — Der Augapfel, welcher von weichem Fette umgeben in der knöchernen Augenhöhle liegt, ist außerdem noch mit einer Reihe von sogen. Hülfs- und Schutzorganen versehen, die ihn schützen, reinigen und bewegen, es sind: die Augenmuskeln, die Augenlider mit den Augenwimpern, der Thränen- und Augenbutter-Apparat.

Den Augapfel denke man sich als eine hohle Kugel, deren Wand aus drei, zwiebelschalenartig (konzentrisch) um einander herumliegenden Hautschichten besteht, und deren Höhle einen durchsichtigen Kern (nämlich: die Linse, den Glaskörper und das Augenwasser) birgt. — An der Augapfelwand wird die erste oder äußerste Hautschicht von der Hornhaut (d) und der weißen Augenhaut (c) gebildet. Diese Schicht giebt dem Augapfel seine Gestalt und dient zum Anheften der Augenmuskeln. Die Hornhaut ist durchsichtig und befindet sich vorn in der Mitte desjenigen Stückes vom Augapfel, welches bei offenem Auge zwischen den Augenlidern sichtbar ist. Sieht man Jemandem in's Auge, so zeigt sich die Hornhaut wie ein kleines spiegelndes Uhrglas, hinter dem (anstatt des Zifferblattes) ein blau oder braun gefärbter Ring (die Regenbogenhaut) mit einem runden schwarzen Loche in der Mitte (der Pupille) befindlich ist. Das Weiße des Auges ist der vordere Teil der undurchsichtigen weißen Augenhaut, die hinten nach innen von ihrer Mitte eine Öffnung zum Eintritt des Sehnervs hat. Der zwischen den Lidern

*) Die Camera obscura oder Dunkelkammer ist ein innen geschwärzter Kasten, dem vorn eine erhabene (convexe) Glaslinse eingefügt ist, durch welche von den vor der Linse befindlichen Gegenständen umgekehrte aber deutliche Bilder auf die Hinterwand des Kastens (eine matte Glasscheibe, geöltes Papier) geworfen werden. Sie dient auch dem Photographen, der aber die Bilder auf besonders präparirte Platten fallen läßt und sie dann durch ein chemisches Verfahren dauernd macht (fixiert).

sichtbare Teil des Augapfels ist noch von einer dünnen Haut, der Bindehaut (f), überkleidet, die über der Hornhaut nur ein feines Oberhäutchen bildet und sich von der weißen Augenhaut auf die innere Fläche der Lider überschlägt. — Die zweite oder mittlere Hautschicht besteht aus der Aderhaut (g) und der Regenbogenhaut (l). Diese Häute sind äußerst gefäßreich und zum größten Teile schwarzbraun gefärbt und dienen zur Abhaltung und Aufsaugung der Lichtstrahlen. Die Aderhaut, auch Gefäßhaut oder schwarze Augen-

Fig. 31.



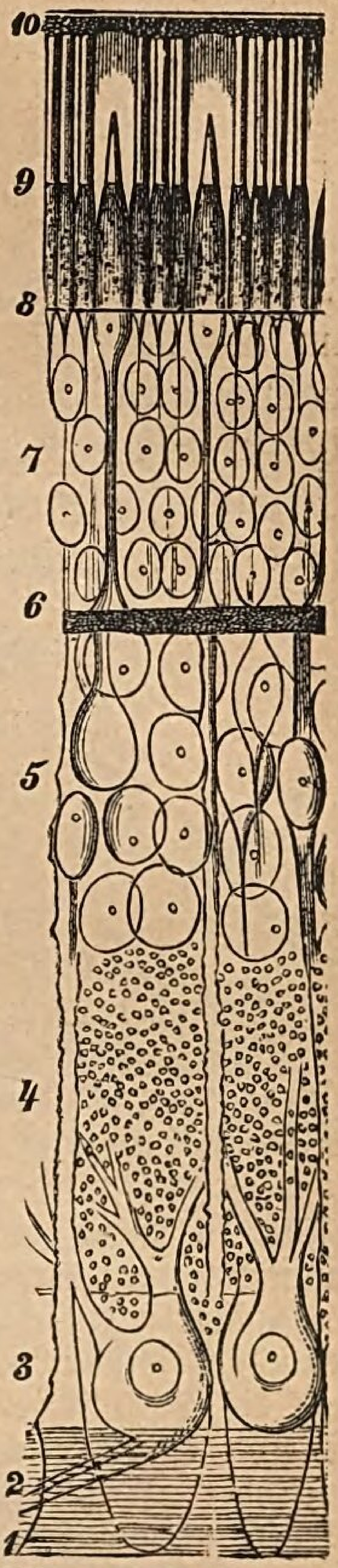
a. Sehnerv. b. Scheide des Sehnerven. c. Weiße Augenhaut. d. Hornhaut. e. Wasserhaut (innerer Überzug der Hornhaut). f. Bindehaut. g. Aderhaut. h. Faltenkranz oder Strahlenkörper. i. Strahlenband (Spannmuskel der Aderhaut). k. Strahlen des Faltenkranzes. l. Regenbogenhaut, Iris. m. Pupille. n. Vordere und o. hintere Augenkammer (mit Kammerwasser). p. Linse mit Linsenkapsel. q. Glaskörper mit r. der Glashaut (Grenzhaut der Retina), und s. dem Petit'schen Kanale. t. Netz- oder Nervenhaut, Retina u. Schlemm'scher Kanal (in der Grenze zwischen Hornhaut, Iris und weißer Augenhaut) v. Strahlenblättchen oder Aufhängeband der Linse.

haut genannt, liegt an der innern Fläche der weißen Augenhaut an und hat in ihrem hinteren Teile eine Öffnung für den Sehnerv. Ihr vorderes dickeres Ende heftet sich einesteils mit dem Strahlenbande (dem Spannmuskel der Aderhaut i) an den Rand der Hornhaut an, andernteils bildet es nach innen zu den Strahlenkörper (h),

einen aus einigen 70 Strahlen zusammengesetzten Faltenkranz, welcher rings um die Linse (p) herum liegt. Die Regenbogenhaut oder Iris (l) stellt eine Scheibe mit einer runden Öffnung im Mittelpunkte dar. Sie hat ihre Lage vorn im Auge zwischen Aderhaut und Hornhaut so, daß ihre vordere, bunte (braune, blaue) Fläche durch die Hornhaut hindurch sichtbar ist, während ihre hintere schwarze Fläche gegen den Strahlenkörper und die Linse gerichtet ist. Das runde Loch in der Mitte der Regenbogenhaut, das sich, wenn man Jemandem ins Auge sieht, als schwarze, von einem bunten Ringe umgebene Stelle zeigt, heißt die Pupille oder Sehe (m). Diese Öffnung gestattet den Lichtstrahlen in den hinteren Teil der Augapfelhöhle zu dringen; sie kann, da die Regenbogenhaut Muskelfasern enthält, erweitert und verengert werden und so einer größeren oder geringeren Menge von Lichtstrahlen den Eintritt gestatten. Die Verengerung läßt sich recht deutlich beobachten, wenn man das Auge eine kurze Zeit bedeckt und dann plötzlich wieder frei macht. — Die dritte oder innerste Hautschicht legt sich an die innere Fläche der Aderhaut an und wird von der durchsichtigen Nerven- oder Netzhaut (t) und vom Strahlenblättchen (Aufhängeband der Linse v) gebildet. Erstere stellt die hautförmige Endigung des Sehnerven (a) dar und dient der Sehempfindung, ist also die zum Sehen wichtigste Haut. Unter dem Mikroskope sieht man, daß die Netzhaut aus 10 Schichten besteht (s. Fig. 32). Unempfindlichkeit dieser Haut erzeugt eine Blindheit, welche schwarzer Staar genannt wird. Die Netzhaut umfaßt den Glaskörper (q) und reicht vorn bis zum Faltenkranze (h), wo sie mit einem gezackten Rande (Ora serrata) in das Strahlenbändchen übergeht. Dieses zieht sich in Form einer Halskrause unterhalb des Faltenkranzes, dem es in seiner Bildung gleicht, vorwärts bis zu dem Rande der Linsenkapsel. Die Netzhaut hat in der Mitte ihres hinteren Teiles, nach außen von der hügelförmigen Eintrittsstelle des Sehnerven, einen kleinen runden gelben Fleck, mit einer seichten, stärker gefärbten Stelle, der sogenannten Zentralgrube, in seiner Mitte.

Der durchsichtige Kern oder der Lichtbrechungsapparat, welcher die Höhle des Augapfels ausfüllt, besteht aus dem Glaskörper, der Linse und dem Augenwasser. Der Glaskörper (q), eine wasserhelle Kugel, befindet sich im hintersten weiten Raume des Augapfels und wird von der Netzhaut umfaßt. Vorn, wo diese Kugel nach der Pupille hinsieht, hat sie eine schüsselförmige Vertiefung, in welcher die Linse (p) eingebettet ist. Die krystallhelle Linse gleicht einem stark gewölbten Brennglase und ist von einer durchsichtigen

Fig. 32.



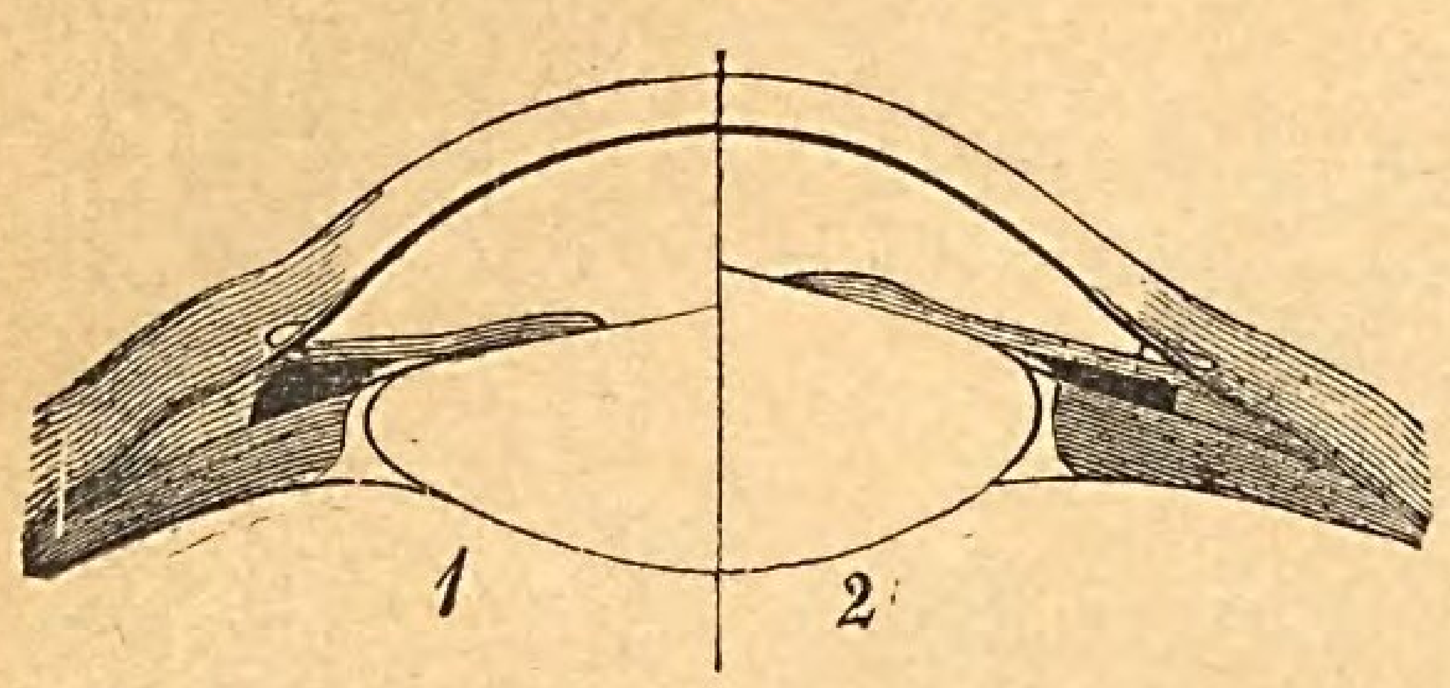
Schema der Netzhaut nach Max Schultze. 1. Innere Begrenzungsschicht; 2. Sehnervenfaserschicht; 3. Ganglienzellenschicht; 4. innere granulierte Schicht; 5. innere Körnerschicht; 6. äußere granulierte Schicht; 7. äußere Körnerschicht; 8. äußere Begrenzungsschicht; 9. Stäbchen- und Zapfenschicht; 10. Schwarze Farbschicht.

Kapsel umgeben. Der Faltenkranz und das Strahlenblättchen legen sich an ihren Rand an und umgeben sie wie eine Krause. Wird die Linse undurchsichtig (dadurch weißlichgrau von Farbe), so nennt man diese Blindheit den *grauen Staar*. Sie kann durch eine Operation, bei welcher die kranke Linse entfernt wird, geheilt werden. — Das Augen- oder Kammerwasser füllt vorn im Augapfel den Raum vor und hinter der Regenbogenhaut, die sogenannten *Augenkammern*, aus. Die *vordere* Augenkammer (n) befindet sich zwischen Hornhaut und Regenbogenhaut, die *hintere* Kammer (o) zwischen Regenbogenhaut und Strahlenkörper. Beide Augenkammern würden durch die Pupille im Zusammenhange stehen, wenn nicht die Regenbogenhaut mit ihrem Pupillenrande sich dicht an die vordere Linsenfläche anlegte.

Die Lichtstrahlen haben sonach im Auge folgenden Weg zu nehmen, um auf die Netzhaut zu gelangen: zuerst dringen sie durch die gekrümmte Hornhaut (d) in das Wasser der vorderen Augenkammer (n), gelangen von hier durch die Pupille (m) in die Linse (p), durchdringen den hinter dieser liegenden Glaskörper (q), und treffen nun auf die Netz- oder Nervenhaut (t) auf. Hier befindet sich ein ganz eigentümlicher Apparat, in welchem sich die feinsten Fäserchen des Sehnerven endigen (d. s. die optischen Endorgane des Sehnerven). Es gehört derselbe der Netzhaut an und besteht aus kryftallhellen *Stäbchen* und *Zapfen*, welche von schwarzgefärbten Scheiden umgeben werden und von einer schwarzgefärbten Schicht bedeckt sind, welche bisher irrtümlich als zur Aderhaut gehörig betrachtet wurde. Die Stäbchen sind cylindrisch, stehen dicht nebeneinander und nehmen in regelmäßigen Abständen die flaschenförmigen Zapfen zwischen sich. Die Zapfen dienen wahrscheinlich der *Farbenwahrnehmung*, während den Stäbchen vermutlich das *Lichtunterscheidungsvermögen* zukommt. — Der *gelbe Fleck* ist der Punkt der Netzhaut, auf welchen die Lichtstrahlen desjenigen Gegen-

standes fallen, den man scharf in's Auge faßt (fixiert). Er ist der Punkt des schärfsten Sehens und besteht vorzugsweise aus Zapfen und entbehrt vollständig der Nervenfasern. Dagegen fehlen die Endorgane (Stäbchen und Zapfen) ganz und gar am Eintrittspunkte des Sehnerven und deshalb kann mit dieser Stelle des Auges Licht nicht empfunden werden; sie heißt deshalb der blinde Fleck. — Das auf der Netzhaut entstehende und verkehrt stehende Bildchen läßt sich wahrnehmen, wenn man in die Haut eines Ochsenauges (etwa in die Mitte seines oberen Umfanges) bis auf den Glaskörper eine kleine Öffnung schneidet und vor die Pupille dieses Auges ein brennendes Licht hält, welches dann auf der hinteren Wand deutlich und verkehrt sichtbar wird.

Fig. 33.



Durchschnitt des vorderen Augenabschnittes mit der Accommodation für die Ferne (1) und für die Nähe (2). Nach Helmholtz.

Die Entstehung des Bildchens auf der Netzhaut kommt in ganz ähnlicher Weise, wie in der Camera obscura zustande. Wie die in der Dunkelkammer befindliche Glaslinse, so bricht und lenkt der durchsichtige, aus der Hornhaut, dem Kammerwasser und dem Glaskörper bestehende Lichtbrechungsapparat (s. S. 94) die von einem äußeren Gegenstand auf ihn fallenden Lichtstrahlen so, daß sie sich, wie bei der Camera obscura am hinteren Ende des Kastens, so im Auge auf der Netzhaut wieder zu einem deutlichen Bild des Gegenstandes vereinigen. In einer Dunkelkammer können aber nicht gleichzeitig deutliche Bilder von näheren und entfernteren Gegenständen entworfen werden, weil die durch ein erhabenes Linsenglas hervorgebrachten Bilder in verschiedener Entfernung von der Linse erscheinen, je nachdem die Gegenstände näher oder weiter von ihr entfernt sind. Und zwar erscheinen die Bilder weiter von der Linse entfernt, wenn der Gegenstand in ihrer Nähe, und näher, wenn der Gegenstand weiter entfernt ist. Um deutliche Bilder von Gegenständen aus verschiedenen Entfernungen zu erlangen, ist die Linse an der Camera obscura zum Hin- und Herschieben eingerichtet. Bei entfernten Gegenständen schiebt man die Linse zurück, bei näheren vor, oder man setzt eine stärker gewölbte Linse ein, wenn man Bilder von näheren und eine schwächer gewölbte, wenn man Bilder von entfernteren Gegenständen entwerfen will. Das normal gebaute menschliche Auge sieht im Ruhezustande nur in die Entfernung klar und deutlich, weil nur die Bilder von entfernten Gegenständen deutlich auf seiner Netzhaut abgebildet werden. Wäre unser Auge nicht fähig die Gestalt seines Lichtbrechungsapparates zu ändern, so würden die Lichtstrahlen von nahen Gegenständen erst hinter der Netzhaut vereinigt und so ein scharfes Sehen naher Dinge unmöglich. Das Auge besitzt aber die merkwürdige Eigenschaft, die Form der Krystallinse so zu verändern, daß auch nahe Gegenstände deutlich gesehen werden können. Ohne daß wir uns dessen bewußt werden, wird mit Hilfe des Spannmuskels der Aderhaut die Linse vorwärts gezogen und stärker gewölbt (s. Fig. 33), sodaß nun die Lichtstrahlen früher zur Vereinigung gebracht werden und das Bild auf die Netzhaut fällt. Man nennt diese Fähigkeit des Auges, sich der

Entfernung der Gegenstände anzupassen, die Accommodation oder Anpassung. Das Nahesehen ist demnach mit einer Muskelanstrengung verbunden; längeres Nahesehen wirkt daher ermüdend, während das in die Ferne sehen eine Erholung für das Auge ist. Im Alter nimmt das Accommodationsvermögen ab, das Auge wird weitsichtig. Mit Hülfe geeigneter Brillengläser (erhabener oder Convexgläser), die wie eine vermehrte Wölbung der Krystalllinse wirken und natürlich nur beim Nahesehen getragen werden, können Weitsichtige nahe Gegenstände deutlich wahrnehmen.

Kurzsichtige Augen sehen entferntere Gegenstände sehr undeutlich, während sie in der Nähe gut sehen. Sie sind zu lang gebaut und vereinigen daher die von entfernten Gegenständen kommenden Lichtstrahlen, die in normalen Augen auf der Netzhaut ihre Vereinigung finden, schon vor der Netzhaut. Durch anhaltendes Nahesehen (Lesen kleiner Schrift, feine Handarbeiten) und mangelnde Übung im Fernsehen kann die Kurzsichtigkeit bedeutend gesteigert werden. Durch vertiefte Brillengläser (concave oder Hohlgläser) können die von entfernten Gegenständen ausgehenden Lichtstrahlen, welche sich im kurzsichtigen Auge vor der Netzhaut vereinigen würden, auf der Netzhaut zur Vereinigung gebracht und so ein deutliches Sehen in die Ferne ermöglicht werden. — Übersichtige Augen sind zu kurz gebaut, sie vereinigen die aus der Ferne kommenden Lichtstrahlen nicht auf, sondern erst hinter der Netzhaut. Durch erhabene Gläser (Convex- oder Sammelgläser) können die Lichtstrahlen auf der Netzhaut vereinigt und so der Fehler des Auges ausgeglichen werden. — Manche Menschen leiden an sogen. Farbenblindheit, d. h. sie sind nicht im Stande, bestimmte Farben wahrzunehmen. Am häufigsten kommt die Rotblindheit, seltener Blau- und Grünblindheit vor. Farbenblinde Personen dürfen natürlich keinen Beruf ergreifen, bei welchem farbige Signale zu beobachten sind (Seeleute, Eisenbahnwärter u. s. w.).

Mit Hülfe des von Helmholtz erfundenen Augenspiegels kann der Arzt die Netzhaut bei künstlicher Beleuchtung sehen und untersuchen.

Die **Hülfsorgane** für den Augapfel dienen entweder zu dessen Bewegung (d. s. die Augenmuskeln) oder zum Schutze, wie die Augenlider, die Wimpern, Augenbrauen und Augenbutterdrüsen, oder zur Reinigung, wie der Thränenapparat.

Die Augenmuskeln, welche den Augapfel willkürlich nach allen Richtungen hin bewegen können, haben ihre Lage innerhalb der Augenhöhle. Es giebt 6 Stück davon, 4 gerade und 2 schiefe. Bei bleibender Verkürzung eines dieser Muskeln entsteht das Schielen, dem durch Zerschneiden des verkürzten Muskels abgeholfen werden kann. — Vor der Augenhöhle und dem Augapfel befindet sich zunächst unter der Haut der Augenlider ein fleischiger Ring, welcher das Schließen des Auges besorgt und deshalb auch Schließmuskel des Auges heißt.

Die Augenlider (das obere und das untere Lid), welche wie zwei bewegliche Klappen vor dem Auge angebracht sind, haben eine knorpelige Einlage. Sie können teils willkürlich von uns bewegt werden, teils ist ihr Bewegen unwillkürlich (ein überstrahltes, s. S. 46), wie beim Augenblinken. Die kurzen steifen Haare am Rande jedes Augenlides sind die Augenwimpern. — Diese Wimpern und die Augenlidränder sind mit einer dicklichen fetten Flüssigkeit, der Augenbutter, eingesalbt, weshalb die Thränen nicht so leicht überfließen können. Bereitet wird die Augenbutter von vielen kleinen Säckchen (Augenbutterdrüsen), die teils hinter den Wimpern sich öffnen, teils im Lide verborgen sind, teils in Gestalt eines roten Häufchens oder Hügelchens (Thränenkarunkel) im inneren Augenwinkel sichtbar sind.

Die Thränen, ein salzig schmeckender verdünnter Schleim, werden mit Hülfe des Augenblinkens beständig über die vordere Augenfläche hinweggespült, diese dadurch aber rein erhalten und vor Eintrocknung geschützt. Der Weg, welchen die Thränen nehmen, ist folgender: sie gelangen aus den traubenförmigen Thränendrüsen, die vorn im äußeren oberen Teile der Augenhöhle liegen, durch 7 bis 10 feine Öffnungen unter das obere Augenlid am äußeren Augenwinkel. Von hier werden sie zwischen den Lidern über die vordere Augenfläche nach dem inneren Augenwinkel hingespült. In diesem Winkel, wo man das rote Hügelchen (die Thränenkarunkel) sieht, sammeln sie sich in einer Vertiefung, im sogenannten Thränensee. In diesen See hinein tauchen 2 kleine Mündungen, die Thränenpunkte, von denen die eine am oberen, die andere am unteren Lidrande auf einer kleinen Erhöhung (Thränenwärzchen), ganz in der Nähe des inneren Augenwinkels, steht. Diese punktförmigen Öffnungen saugen die Thränen auf, führen sie durch die Thränenkanälchen in den Thränensack (hinter dem inneren Augenwinkel) und aus diesem fließen sie durch den Thränenkanal herab in die Nasenhöhle. Sonach steht also die Nasenhöhle durch die Thränenwege mit dem Auge in offener Verbindung und deshalb kann sich ein Schnupfen auf die Bindehaut des Auges ausdehnen.

Die Augenbrauen beschatten die Augen von oben und halten den von der Stirne herabfließenden Schweiß vom Auge ab und leiten ihn nach außen.

(Über die Pflege des Auges s. in der Gesundheitslehre.)

Der Gehörapparat, das Ohr (Fig. 34 S. 99).

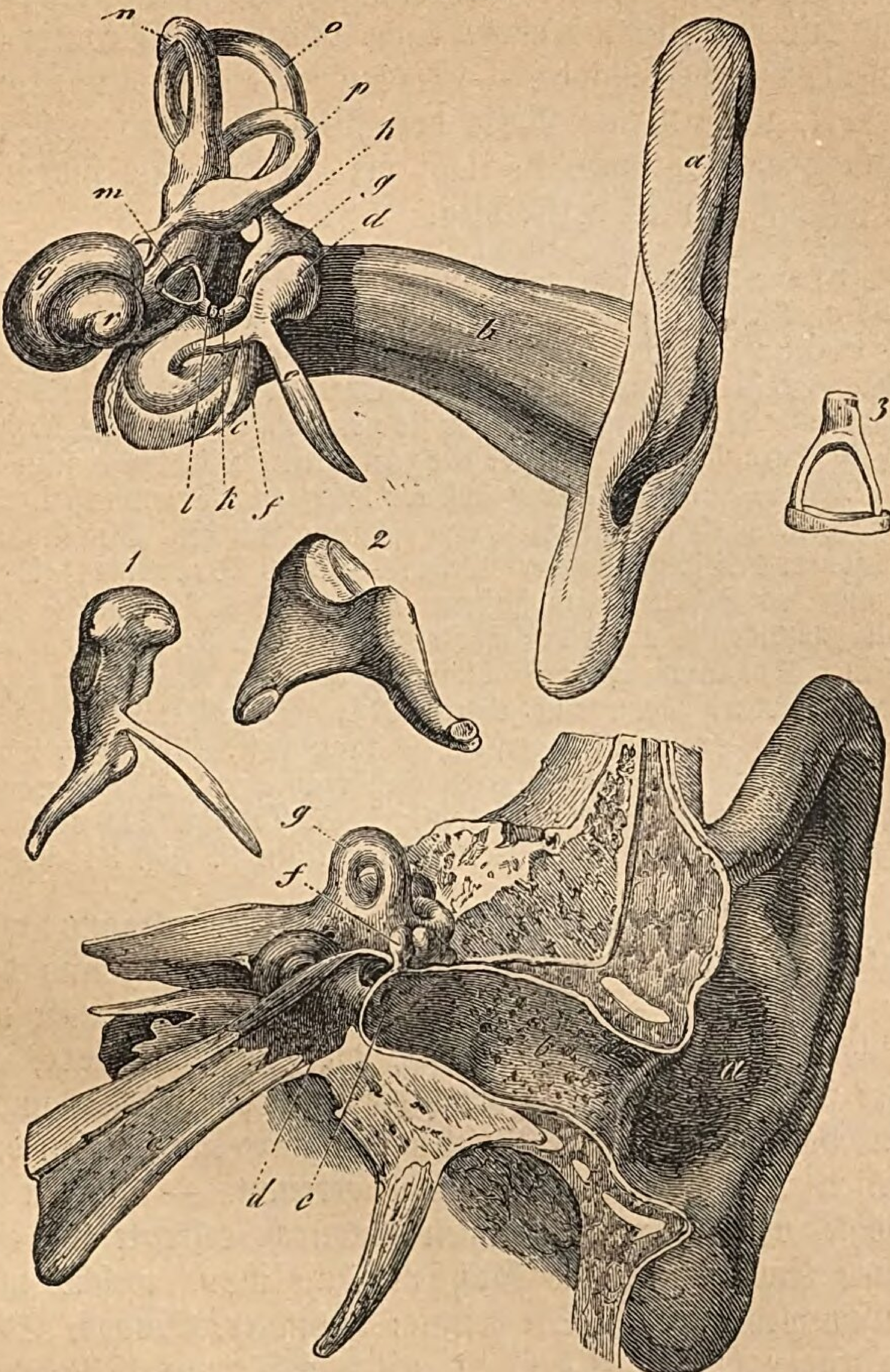
Das Ohr führt, wie das Auge, unserm Gehirne, und zwar durch den Gehörnerv, aus der Außenwelt Material zur Geistesbildung zu. Dieses Material besteht aber aus den verschiedenen Schallarten (der Geräusche, Töne und Klänge). Diese fallen zunächst auf das äußere Ohr, pflanzen sich von hier durch den äußeren Gehörgang (s. Fig. 1 S. 14) fort nach innen, treffen auf das Trommelfell, und gehen von diesem durch die Kette der Gehörknöchelchen in der Paukenhöhle auf das Wasser des Labyrinthes über, welches an die Endorgane (Haarzellen und Hörhaare) des Gehörnerven anschlägt. Die so im Gehörnerv erzeugte Erregung wird von demselben in das Gehirn fortgeleitet und hier als Schall empfunden.

Das Gehörorgan zerfällt in 3 Abteilungen, nämlich: in das äußere, mittlere und innere Ohr. In diesen Teilen wird der Schall fortgepflanzt: durch Luft, Knochen und Wasser.

1. Die äußere Abteilung des Ohres besteht: aus dem im gewöhnlichen Leben Ohr oder äußeres Ohr (a) genannten Teile, aus dem äußeren Gehörgange (b) und aus dem Trommelfelle (c). — Das Ohr, welches am Schläfenbeine angeheftet ist, wird von einer, mit sehr nervenreicher Haut überkleideten Knorpelplatte gebildet. Die

größere Vertiefung dieser unebenen Platte heißt **Ohrmuschel** und führt in den **äußeren Gehörgang** hinein. Dieser hohle lufthaltige

Fig. 34.



Das Gehörorgan. Die **obere Figur** zeigt die einzelnen Teile des Hörapparates in ihrem Zusammenhange. a. Das äußere Ohr. b. Der äußere Gehörgang. c. Das Trommelfell. d. Das Köpfchen, e. der lange Fortsatz und f. der Stiel des Hammers. g. Der Ambos. h. Der kurze und i. der lange Fortsatz des Amboses. k. Das Linsenknöchelchen. l. Der Steigbügel. m. Der Fußtritt des Steigbügels über dem ovalen Fenster (zwischen Vorhof und Paukenhöhle). n. Oberer, o. hinterer und p. äußerer Bogengang. q. Schnecke. r. Kuppel der Schnecke. — Die **untere Figur** stellt das Gehörorgan im Längendurchschnitte dar. a. Äußeres Ohr. b. Äußerer Gehörgang. c. Trommelfell. d. Paukenhöhle. e. Ohrtrompete. f. Gehörknöchelchen. g. Bogengänge. — **Gehörknöchelchen:** 1. Hammer. 2. Ambos (mit dem Linsenknöchelchen). 3. Steigbügel.

Gang ist in seiner äußeren Hälfte knorpelig, in seiner inneren dagegen (im Schläfenbeine) knöchern und mit einer Haut ausgekleidet, auf welcher Härchen wachsen und das Ohrenschmalz abgesondert wird. Er erstreckt sich nicht in gerader, sondern in etwas gekrümmter Richtung nach innen und ist an seinem inneren Ende durch das Trommelfell von der Paukenhöhle abgeschlossen. — Das dünnhäutige Trommel- oder Paukenfell, welches mit Hülfe von Muskeln ebensowohl gespannt wie erschlafft werden kann, ist nach der Paukenhöhle hinein gewölbt und mit dem Hammer verwachsen.

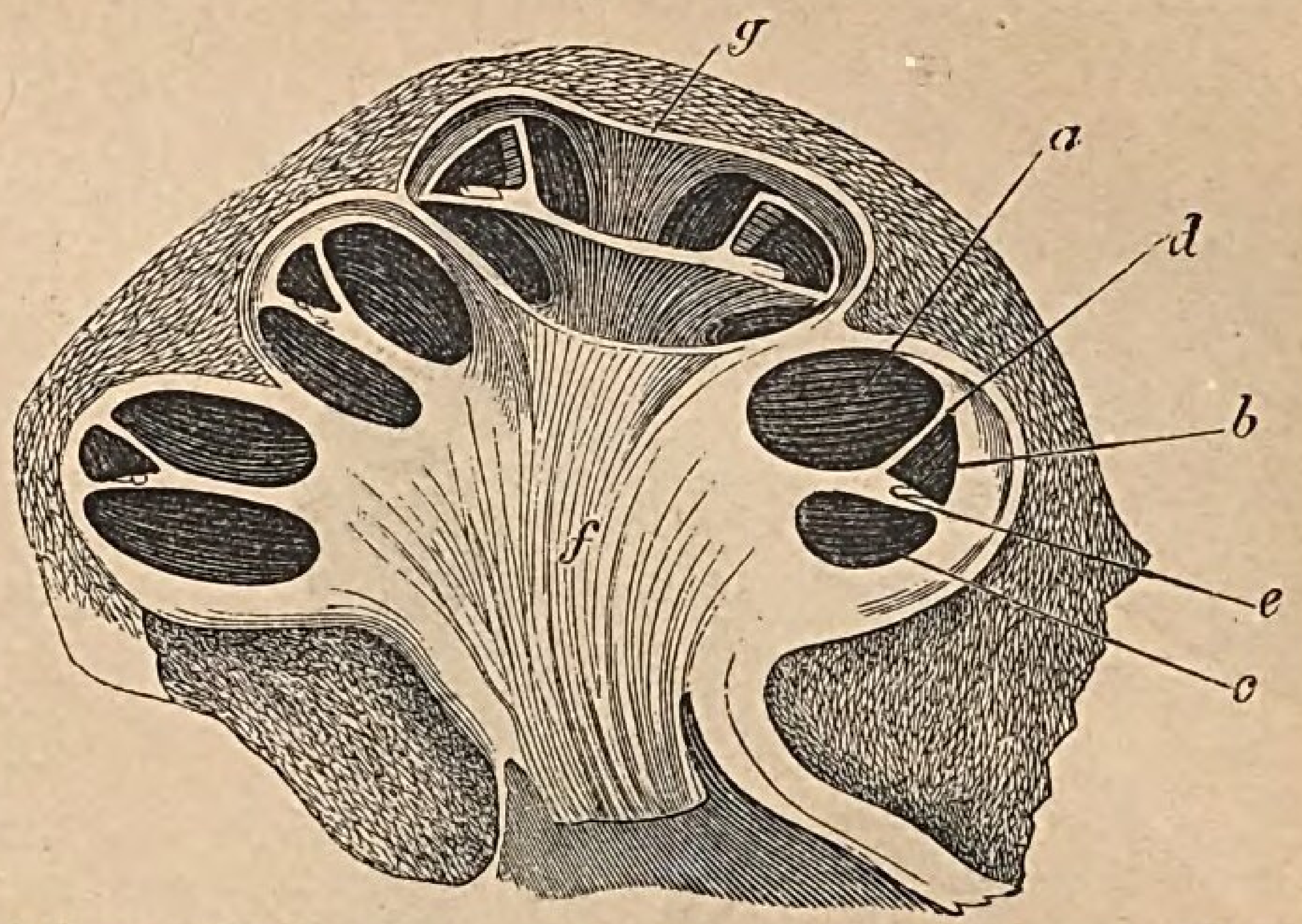
Das äußere Ohr dient zum Auffangen, Sammeln und Verstärken der Schallstrahlen. Dieser Zweck wird um so besser erreicht, je größer und elastischer das Ohr, je tiefer seine Muschel ist, und je mehr es vom Kopfe absteht. Über die Muskeln, welche wir zum Bewegen des Ohres besitzen, haben die meisten von uns deshalb keine Willenskraft, weil wir sie von Jugend auf nicht üben, sondern ganz unthätig sein lassen. — Der Gehörgang leitet teils durch seine Luft, teils durch seine Wand, den Schall vom äußeren Ohre zum Trommelfell. Die Haare und das Ohrenschmalz in diesem Gange schützen vor dem Eindringen fremder Körper, besonders kleiner lebender Wesen. — Das Trommelfell vermittelt den Übergang des Schalles vom äußeren Ohre in die Paukenhöhle und pflanzt den Schall hauptsächlich auf die Gehörknöchelchen fort. Es kann das Paukenfell, je nach seiner Spannung oder Erschlaffung, auf den Schall verstärkend oder schwächend einwirken, höhere und tiefere Töne mit größerer Schärfe auffassen lassen. — Ist das Trommelfell zerstört, so kann Luft, Flüssigkeit, Tabaksrauch von Mund und Nase aus zum äußeren Gehörgange und Ohre herausbefördert werden, da diese Höhlen im Schlundkopfe (s. S. 75 Fig. 24) durch die Ohrtrompete mit der Paukenhöhle in Verbindung stehen (s. Fig. 34 d e).

2. Die mittlere Abteilung des Gehörorgans wird von der Paukenhöhle (d), den Gehörknöchelchen (1 2 3) und der Ohrtrompete (e) gebildet. — Die Paukenhöhle enthält Luft und steht durch eine offene, lufthaltige Röhre, die Ohrtrompete, mit der Höhle des Schlundkopfes (und durch diese mit der Mund- und Nasenhöhle) in Verbindung. Die Paukenhöhle wird nach außen durch das Trommelfell vom äußeren Gehörgange getrennt. — Mitten durch die Paukenhöhle, von außen nach innen hindurch, erstreckt sich eine Kette von kleinen Knöchelchen, die Gehörknöchelchen, welche unter einander zusammenhängen. Sie heißen: Hammer, Ambos, Steigbügel. Der Hammer (1 und d e f) ist mit dem Trommelfelle verwachsen; das Köpfchen des Hammers liegt auf dem Ambos (2 und g h i), und dieser ist durch das Linsenknöchelchen (k) mit dem Steigbügel (3 und l m) verbunden. Der Steigbügel steckt in einer ovalen Oeffnung, die in den Vorhof des Labyrinthes führt. Unterhalb dieser ovalen Öffnung (ovales Fenster) befindet sich noch eine runde Öffnung (rundes Fenster) und diese ist mit einer dünnen Haut, einem

zweiten Trommelfell, verschlossen; sie schließt die mit Wasser erfüllte Schnecke des Labyrinthes.

Im mittleren Ohre wird der Schall, welcher durch das Trommelfell und die Wand des Gehörganges zugeführt wurde, weiter nach innen, zum Labyrinthe mit seinem Wasser fortgeleitet. Dies geschieht teils durch die Gehörknöchelchenkette, teils durch die Luft und wohl auch durch die Wand der Paukenhöhle. — Die Ohrtrompete führt der Paukenhöhle von der Nasen- und Mundhöhle aus Luft zu und gleicht den Luftdruck der Paukenhöhle mit dem der Atmosphäre aus. Vielleicht begünstigt sie auch die Resonanz in der Paukenhöhle (wie die Öffnung in der Violine). Bei Verstopfung der Ohrtrompete, die meist infolge von Schnupfen, der sich von der Nase auf diese Röhre ausdehnte, oder auch durch zu große Mandeln zu Stande kommt, kann Ohrensausen, Schwerhörigkeit und selbst Taubheit entstehen. Der Kanonier öffnet beim Abfeuern des Geschützes den Mund, um den Kanonenschall nicht bloß von außen durch den äußeren Gehörgang, sondern auch von innen durch die Ohrtrompete auf das Trommelfell treffen zu lassen. So wird das Trommelfell nicht zu heftig nach innen gedrückt, sondern vom Schalle in die Mitte genommen.

Figur 35.



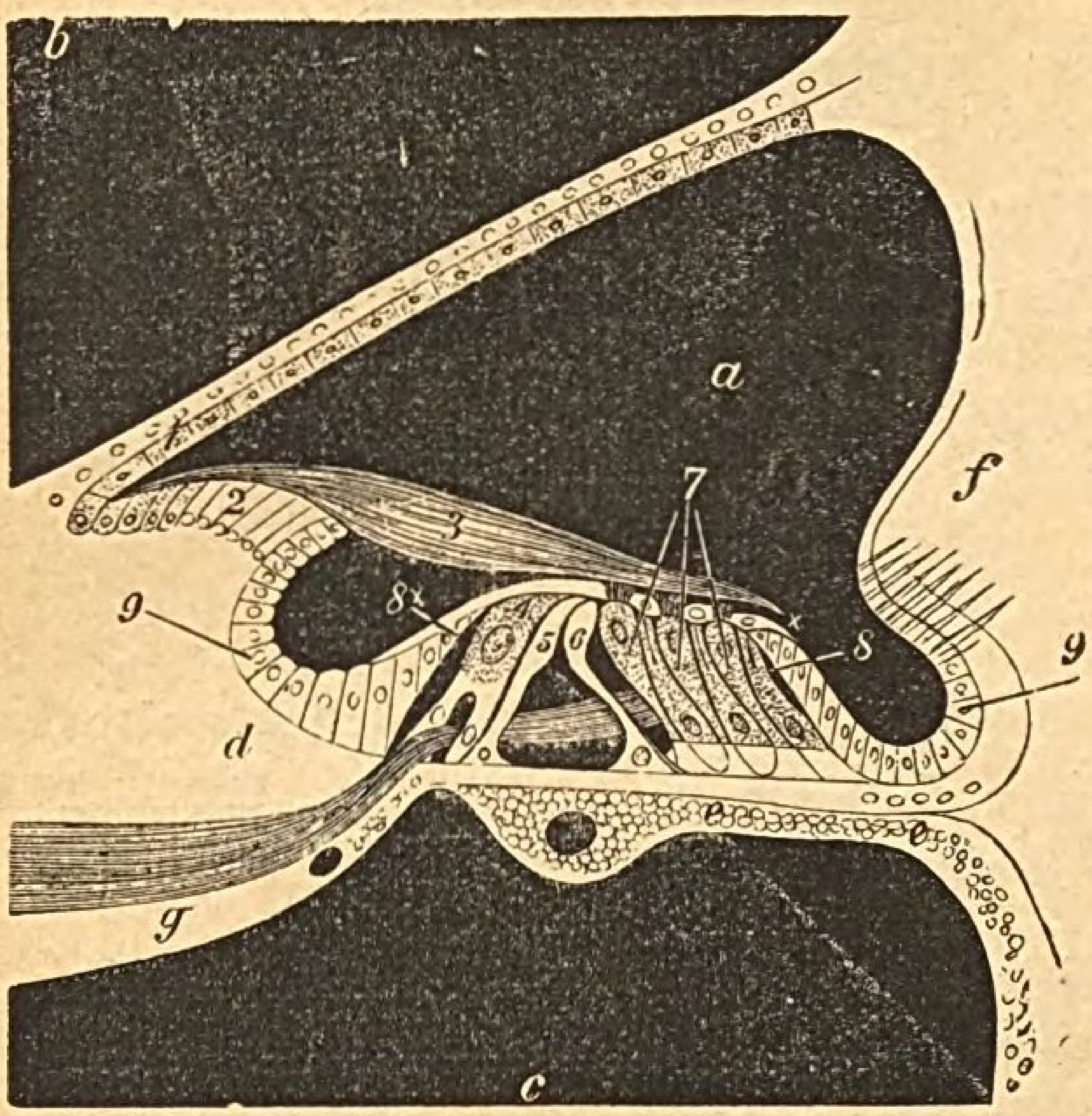
Schematischer senkrechter Durchschnitt durch die vergrößerte Schnecke. a. Vorhofstreppe. b. Mittlere Treppe. c. Paukentreppe. d. Reißner'sche Haut. e. Grundmembran mit dem Corti'schen Organ. f Spindel der Schnecke. g. Kuppelblindsack.

3. Die innerste Abteilung des Gehörorgans, welche tief im Felsenteile des Schläfenbeines liegt, heißt Labyrinth und besteht aus 3 Teilen: aus dem Vorhofe (m), der Schnecke (q) und den drei Bogengängen (n o p). Die Höhlen aller dieser Teile sind mit dem Labyrinth- oder Gehörwasser, welches den Gehörs-Sand oder die sogen. Gehörsteinchen umspült, ausgefüllt. An der Wand dieser Höhlen verbreitet sich der Gehörnerv mit seinen Endorganen; er tritt in einen Vorhofs- und in einen Schneckennerven gespalten durch den inneren Gehörgang (an der hinteren Fläche des Felsenteils) in das Labyrinth ein. Der Schall, welcher durch die Wand der Paukenhöhle und die Gehörknöchelchen zum Labyrinthe gelangt ist, setzt das Gehörwasser in Wellenbewegung und die so entstandenen Wellen schlagen an den Gehörnerv an. Auf diese Weise werden durch die Erregung der Endigungen des Gehörnerven Gehörsempfindungen im Gehirne her-

vorgebracht. Die Richtung und Entfernung des Schalles wird nicht wirklich gehört, sondern nur durch Urteil und Übung erkannt.

Das mit Ohrwasser erfüllte Labyrinth ist insofern der wichtigste Teil des Gehörorganes, weil es die Enden der Gehörnerven und die mit diesen in Verbindung stehenden akustischen Endorgane enthält. Diese Organe sind: die steifen, borstenähnlichen, zugespitzten Hörhaare, welche auf Zellen aufsitzen und sich in den Vorhofssäckchen und den flaschenförmigen Erweiterungen der Bogengänge finden; — und die Haarzellen am Corti'schen Organe in der Schnecke. Die Ohrsteinchen sollen nach Einigen zur Reizung der Nervenenden, nach Anderen als Dämpfungsapparat dienen. Die Hörhaare scheinen zum Wahrnehmen der Geräusche, die Haarzellen dagegen zum Wahrnehmen der Töne und Klänge zu dienen. Es verhält sich ähnlich wie im Auge, wo die Stäbchen nur hell und dunkel zu unterscheiden vermögen, während die Zapfen die Farbenempfindung vermitteln. Die Haarzellen bilden den wichtigsten Teil des (nach seinem Entdecker genannten) Corti'schen Organes (s. Fig. 36), welches seine Lage in der drei Gänge (Treppen) enthaltenden Schnecke (siehe Fig. 35) und zwar in deren mittleren Treppe hat. Es besteht aus einer Grundmembran, auf welcher leicht schwingende und schwach Sförmig gekrümmte Pfeiler (Stäbchen) aufsitzen, von denen sich je zwei zu Corti'schen Bögen vereinigen und von den Haarzellen umgeben sind. Von diesen Bögen giebt es über 3000 und indem sie von unten nach oben an Länge abnehmen, bilden sie eine Art regelmäßig abgestufter Besaitung (wie an der Harfe und am Klavier). Wahrscheinlich geraten diese ausgespannten Stäbchen, wie die Klaviersaiten, durch bestimmte Anstöße (Töne und

Fig. 36.



Schematischer senkrechter Durchschnitt der Schneckentreppen und des Corti'schen Organs. a. Mittlere Treppe. b. Vorhofstreppe. c. Paukentreppe. d. Knöcherne Spiralplatte. e. Häutige Spiralplatte und Grundmembran. f. Schneckengehäusewand. g. Schneckennerv. — 1. Reißner'sche Haut. 2. Huschke's Gehörzähne. 3. Corti'sche oder Deckhaut. 4. Innere Haarzelle. 5. Innerer und 6. äußerer Pfeiler eines Corti'schen Bogens. 7. Äußere Haarzellen, überdeckt ebenso wie 4., 5. und 6. von der **durchlöcherten Netzhaut, durch welche die Hörhärchen der Haarzellen heraussehen 8. Hensen'sche Stützzellen. 9. Epithel.

Klänge) in regelmäßige Schwingungen und erregen dadurch die mit den Nervenenden verbundenen Haarzellen.

Fehler und Mängel, sowie Krankheiten im Labyrinthe des Ohres sind, wegen der tiefen, versteckten und unzugänglichen Lage desselben, nicht sicher zu ergründen und zu heben. Sind sie angeboren oder bald nach der Geburt erworben, so rufen sie eine unheilbare Taubheit hervor, die Stummheit mit sich führt, wenn das Kind nicht besonderen Unterricht genießt. Denn bei Taubstummen finden sich keine Fehler in den Sprachwerkzeugen; die Stummheit rührt nur davon her, daß das Kind nicht reden hört und deshalb das Sprechen nicht nachahmen kann. In guten Taubstummenanstalten wird den Taubstummen das Sprechen gelehrt.

(Über die Pflege des Ohres s. in der Gesundheitslehre.)

Das Geruchsorgan, die Nase (s. Taf. VIII).

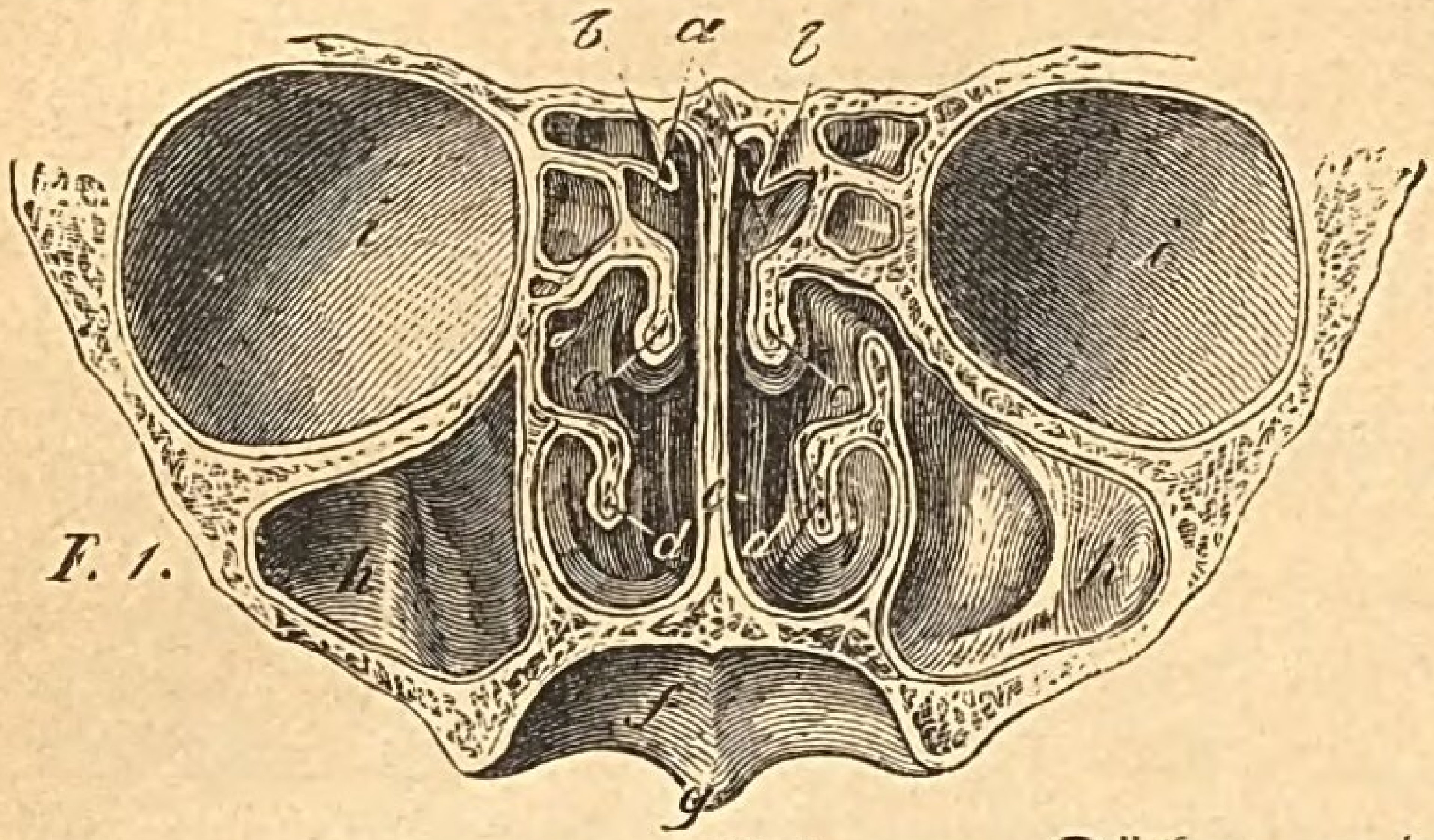
Der Apparat, in welchem der Geruchssinn seinen Sitz hat, ist die Nasenhöhle. Dieselbe wird von einer Schleimhaut ausgekleidet, in welcher sich die Enden des Geruchsnerven ausbreiten. Dieser Apparat ist also weit einfacher als der Seh- und Hörapparat eingerichtet. — Gerüche nehmen wir nur dann wahr, wenn riechbare Stoffe in die Nasenhöhle gelangen und hier mit der feuchten Schleimhaut und den Riechnerven in Berührung gebracht werden. Natürlich muß der Geruchsnerv seine Reizung zum Gehirne fortpflanzen können und dieses muß Bewußtsein zum Wahrnehmen und Beurteilen der Geruchsempfindung besitzen. Mit anderen als Geruchsempfindungen, welche bisweilen in der Nasenhöhle wahrgenommen werden, wie das Gefühl von Jucken, Brennen, Kitzeln u. s. w., hat der Riechnerv nichts zu schaffen, dies geschieht durch Gefühlsnerven.

Der Riechapparat zerfällt in 2 Abteilungen, in die im Gesichte hervorragende äußere Nase und in die Nasenhöhle oder innere Nase. — Die Nase oder äußere Nase, mit der Spitze, den Flügeln und Nasenlöchern, hat in ihrem unteren Teile eine knorpelige, im oberen eine knöcherne Grundlage (s. S. 14 Taf. I Fig. 1). Sie dient teils zum Ein- und Austritt der Luft, teils zur Bedeckung des eigentlichen Geruchsorgans und zur Abwehrung schädlicher, rauher Einflüsse von außen. Nach Gestalt und Größe ist sie, wie bekannt, sehr verschieden, am auffälligsten bei den verschiedenen Menschenrassen (s. S. 2); man spricht besonders von einer Habichts-, Stumpf- und aufgeworfenen Nase.

Die knöcherne Nasenhöhle bildet einen lufthaltigen Raum über der Mundhöhle und zwischen den beiden Augenhöhlen. Sie ist durch eine senkrechte, teils knöcherne, teils knorpelige Scheidewand, die

Nasenscheidewand, in zwei gleiche Hälften geteilt. Der vordere knorpelige Teil dieser Wand reicht vorn bis zur Nasenspitze und scheidet die Nasenlöcher von einander. Nach hinten öffnet sich die Nasenhöhle mit ihren beiden Abteilungen dicht über dem weichen Gaumen (Zäpfchen) in den Schlundkopf (s. S. 75 Fig. 24 und S. 49 Taf. VII, Fig. B). Dadurch ist es möglich, daß man durch die Nasenhöhle hindurch in die Mundhöhle, die Ohrtrompete, den Kehlkopf und die Speiseröhre gelangen kann (siehe S. 81). In jeder Hälfte der Nasenhöhle macht die äußere Wand 3 muschelartige Vorsprünge, die Nasenmuscheln, welche die Dächer zu den sogen. Nasengängen abgeben. Die Muscheln, sowie überhaupt die ganze Wand der Nasenhöhle, sind mit Schleimhaut überkleidet. Diese ist nun, aber nur im obersten Teile der Nasenhöhle (mit dem Namen Riechhaut oder Schneider'sche Haut), der eigentliche Sitz des Geruchssinnes, denn hier befinden sich die Endigungen der Geruchsnerven und deren Endorgane: die Riechzellen (langgestreckte, spindelförmige Körperchen an den Nervenenden). Die nicht riechende Schleimhaut im unteren Teil der Nasenhöhle ist mit einem flimmernden Oberhäutchen (s. S. 19) bekleidet und ist reich an Blutgefäßen und Schleimdrüsen. Mit der Nasenhöhle im Zusammenhange stehen mehrere Höhlen in benachbarten Knochen (Stirn-, Oberkiefer-, Sieb- und Keilbein) und der Thränenkanal. — Die Nasenhöhle dient nicht blos dem Geruchssinn, sondern sie läßt auch Luft durch sich hindurch in die Lungen und prüft dieselbe dabei. Diese Luft wird in ihr auch erwärmt und zum Teil von gröberen schädlichen Beimengungen

Tafel VIII.



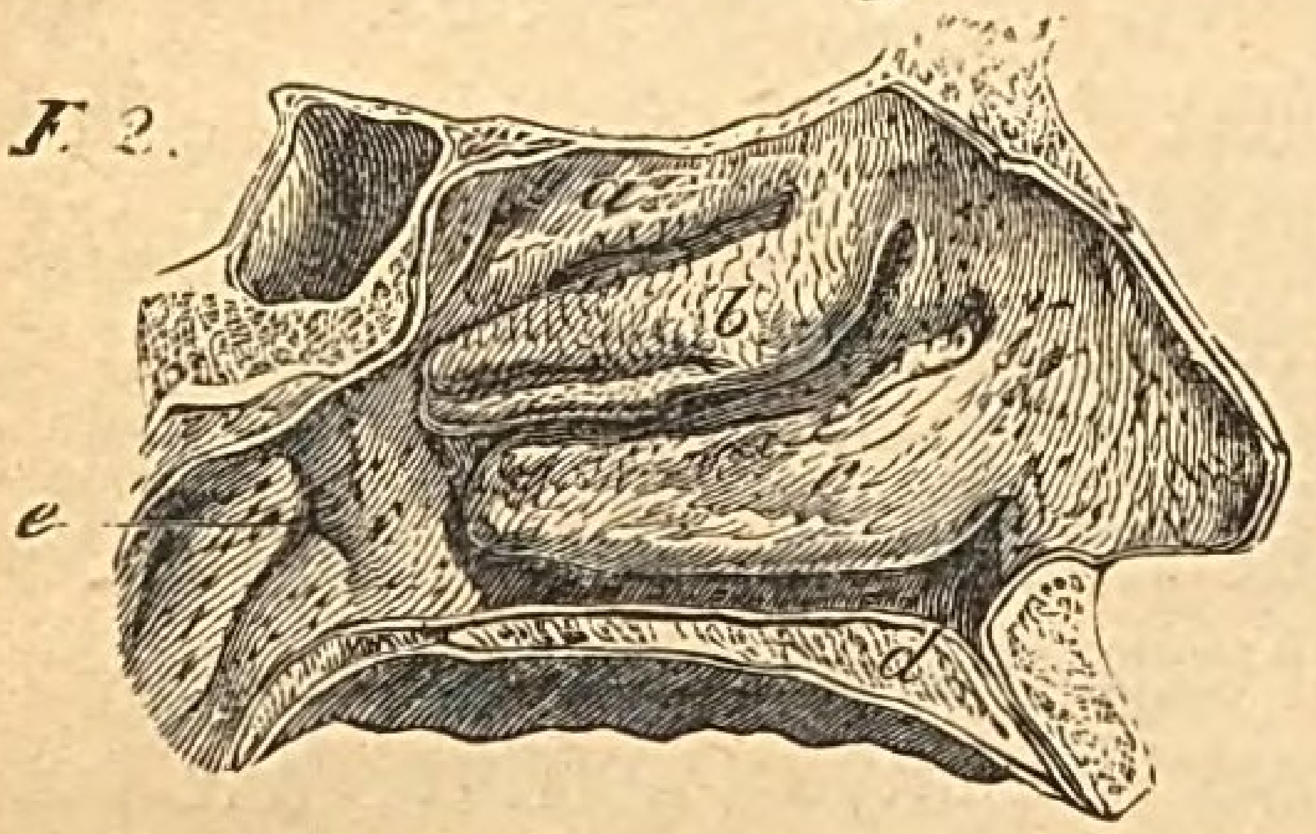


Fig. 1. Die Nasenhöhle im senkrechten Querdurchschnitt. a. Die beiden Nasenhöhlen-Hälften. b. Die obere, c. die mittlere und d. die untere Nasenmuschel. e. Die Nasenscheidewand. f. Der Gaumen. g. Das Zäpfchen. h. Die Oberkieferhöhle. i. Die Augenhöhle.

Fig. 2. Die Seitenwand der Nasenhöhle. a. Die obere, b. die mittlere und c. die untere Nasenmuschel. d. Der harte Gaumen. e. Die Ohrtrompetenmündung im Schlundkopfe.

befreit. Die Nasenhöhle hat ferner wesentlichen Einfluß auf die Modulation der Stimme und Sprache, auch nimmt sie die vom Auge durch den Thränenkanal herabfließenden Thränen auf.

In die Nasenhöhle gelangen die Riechnerven aus der Schädelhöhle durch Löcher im Dache der Nasenhöhle. Diese Nerven füllen jedoch diese Öffnungen so vollständig aus, daß nicht etwa, wie mancher Laie glaubt, noch etwas (z. B. Schnupftabak) aus der Nase in den Schädel treten oder umgekehrt Flüssiges aus der Schädelhöhle herabfließen könnte. — Daß der Sitz des Geruchsinnes oben in der Nasenhöhle ist, läßt sich schon daraus erkennen, daß wir, um einen guten Geruch besser zu genießen, die Luft bei geschlossenem Munde und erweiterten Nasenlöchern, kräftiger und schneller hinauf, in und durch die Nase ziehen (d. i. das Schnüffeln oder Schnopern). Durch Anhalten des Atems oder durch Atmen blos mit dem Munde hört jede Geruchsempfindung auf, deshalb thun wir dies bei schlechten Gerüchen. — Die Nasenschleimhaut unterliegt häufig der Entzündung (Schnupfen oder Nasenkatarrh) und diese dehnt sich manchmal hinterwärts auf den Gaumen, die Mandeln und den Kehlkopf aus. Auch auf die Ohrentrompete (s. S. 81) erstreckt sich bisweilen der Nasenkatarrh, verengert oder verstopft diese dadurch und erzeugt so Ohrensausen und Schwerhörigkeit. — Schwammige Auswüchse auf der Nasenschleimhaut werden Nasenpolypen genannt.

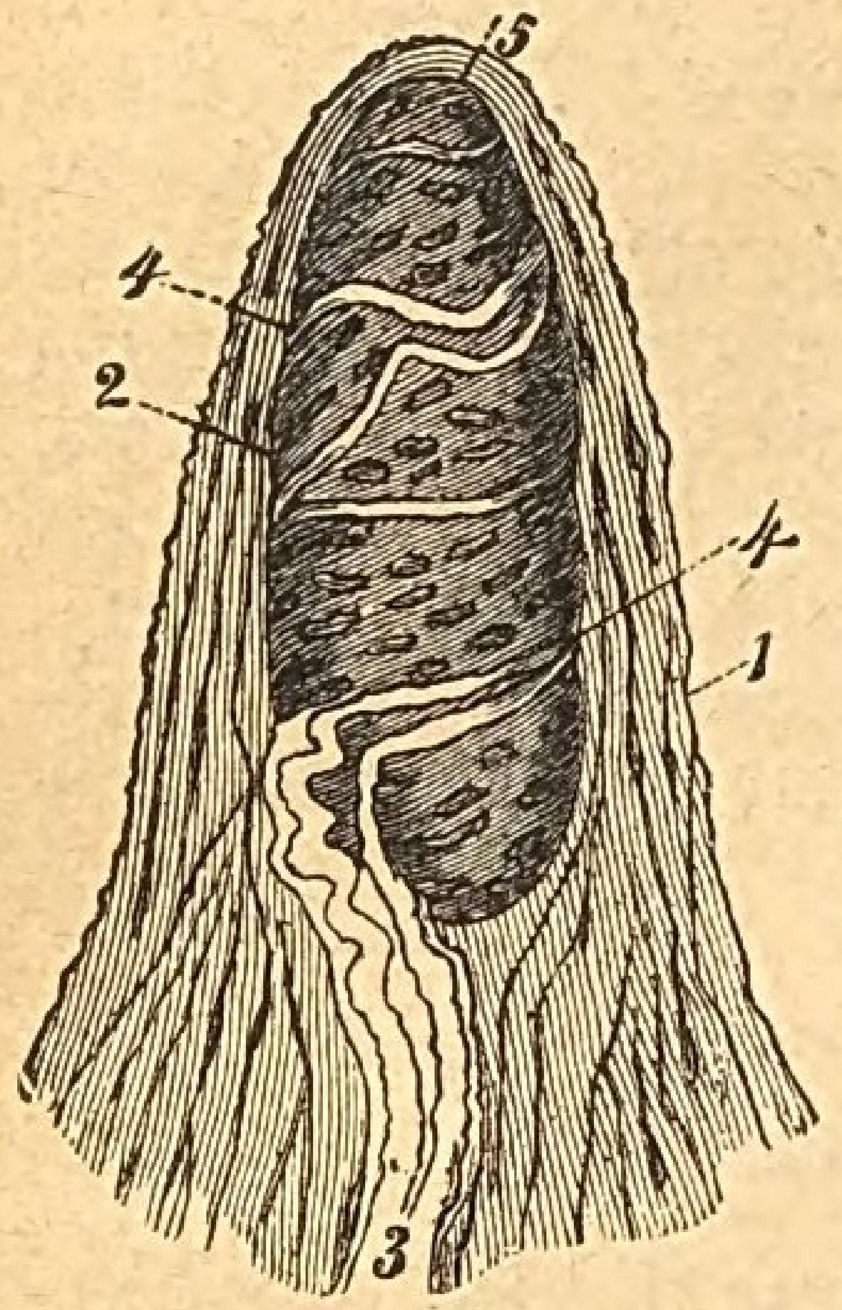
Das Geschmacksorgan (Fig. 26 S. 80).

Die Mundhöhle ist als Sitz des Geschmacksinnes bekannt; unentschieden ist aber noch, welche Teile derselben schmecken. Als Hauptorgan des Geschmacks sieht man die Zunge (s. S. 81) an, welche vermöge ihrer Beweglichkeit auch dem Sprechen, Tasten, Kauen und Schlingen dient. Die obere Fläche der Zungenwurzel, die Ränder und Spitze (auch der vordere Teil des weichen Gaumens) scheinen vorzugsweise zu schmecken. In der die Zunge überziehenden Schleimhaut befinden sich unzählige Hügelchen und Fäden, welche Zungen- oder Geschmackswärzchen (Geschmacks- und Tastpapillen) heißen. Die größten unter diesen Wärzchen werden Wallwärzchen genannt, und in den dieselben umgebenden Furchen haben die Endorgane des Geschmacksnerven (des Zungenschlundkopfnerven) „die sogen. Geschmacksknospen, Geschmackszwiebeln oder Schmeckbecher" ihren Sitz. Sodann verbreitet sich ein Hirnnerv (dreigeteilter Nerv) in der Zunge, welcher Tast- und Empfindungsnerv ist; ein dritter Hirnnerv (Zungenfleischnerv) vermittelt die willkürliche Bewegung der Zunge. Stoffe, welche Geschmack hervorbringen sollen (d. s. schmeckbare), müssen entweder schon aufgelöst sein, ehe sie in den Mund gebracht werden, oder hier in dem Speichel oder Schleim sich lösen.

Der Tast- und Temperatur-Apparat.

Die Empfindungen, welche wir uns durch das Betasten der Körper inbezug auf deren Größe, Form, Schwere, Festigkeit und Temperatur verschaffen, werden durch den sogenannten Hautsinn vermittelt und diesen trennt man in den Tast- und Temperatursinn. Der **Tastsinn** hat seinen Sitz vorzugsweise in der äußeren Haut, doch ist auch die Zungenspitze mit feinem Tastgefühl versehen. Die Nerven, welche den Tastsinn vermitteln, sind für den Rumpf vorzugsweise Fasern von Rückenmarksnerven, für den Kopf aber Fasern eines Hirnnerven. Wie alle Sinnesnerven, so haben auch die des Tastsinns Endorgane, mit welchen sie zusammenhängen. Es sind dies Hautwärzchen (s. S. 59 Fig. 20), in welchen sich Nerven in den sog. Tastkörperchen endigen (daher Nervenpapillen, (s. Fig. 37). Die Schärfe des Tastsinnes hängt ab: von der Anzahl der Tastkörperchen und der Übung des Tastsinnes. Die Menge der Tastkörperchen ist an verschiedenen Hautstellen sehr verschieden. So kommen auf eine Quadratlinie an der Hohlhandfläche des dritten oder Nagelgliedes des Zeigefingers 108 (auf 400 Gefäßpapillen, siehe S. 58), des zweiten Gliedes 40, des ersten 15, der Mittelhand 8 und der Spitze der großen Zehe 14 Körperchen. In geringerer Zahl kommen sie auf der Hohlhand und Fußsohle, auf dem Hand- und Fußrücken vor. Die Fingerspitzen und Handflächen sind am reichsten daran und deshalb am geschicktesten zum Tasten.

Fig. 37.



Papille der Haut. 1 Rindenschicht mit feinen elastischen Fasern. 2. Tastkörperchen (Wagner-Meißner'sches) mit queren Kernen. 3. Eintretendes Nervenästchen. 4. Nervenfasern, die das Körperchen umspinnen. 5. Endigung einer Nervenfaser.

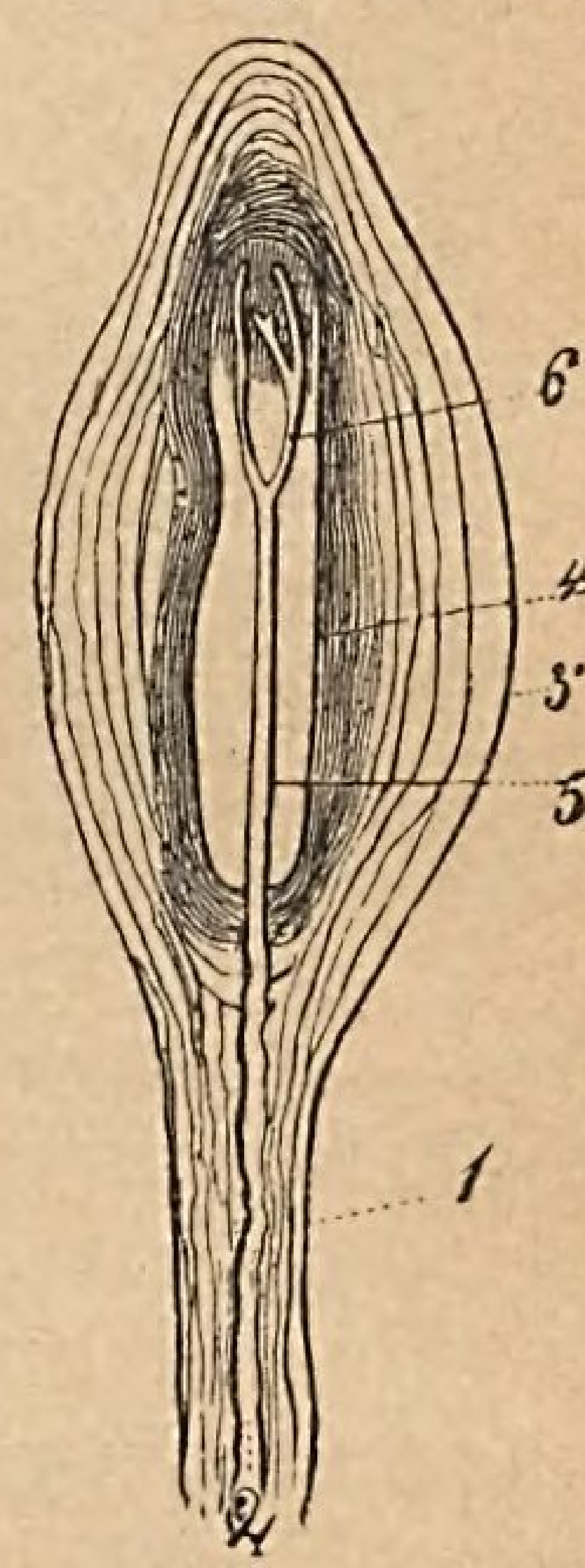
Die **Temperaturempfindung** (der Temperatursinn) wird ebenfalls von der Haut vermittelt, ist aber von der Tastempfindung so verschieden, daß man für diese Empfindung andere Endorgane anzunehmen gezwungen ist. Hierfür spricht auch der Umstand, daß der Tastsinn gelähmt sein kann, während die Temperaturempfindung vorhanden ist. Die Endorgane des Temperatursinnes sind noch nicht genau bekannt, man vermutet sie neuerlichst in Nervenendigungen mit Nervenendköpfchen zwischen den Zellen der Schleimschicht. Wie das Tastvermögen, so ist auch die Feinheit für Temperaturempfindungen an verschiedenen Körperstellen eine verschiedene. Bezüglich

der Schärfe des Temperatursinnes folgen die einzelnen Körpergegenden so auf einander: Zungenspitze, Augenlider, Wangen, Lippen, Hals, Rumpf. Durch längere Einwirkung von Wärme oder Kälte kann die Feinheit des Temperatursinnes leiden.

Empfindungsorgane.

Alles, was wir wahrnehmen und was nicht durch eines der Sinnesorgane in unserm Gehirne zum Bewußtsein gelangt, nennt man im Allgemeinen „Empfindung, Gefühl". Während wir aber durch die Sinnesapparate die Außenwelt kennen lernen, werden wir von unserm eignen Innern durch die Empfindungsnerven (s. S. 45) und deren Endorgane unterrichtet; sie erzeugen das Gemeingefühl. Natürlich müssen diese Nerven mit dem Gehirn in ununterbrochenem Zusammenhange stehen, sonst könnten sie uns keine Empfindung zum Bewußtsein bringen. — Jede stärkere Erregung dieser Nerven macht sich als eine unangenehme Empfindung oder Schmerz geltend und deutet uns an, daß irgendwo Etwas in Unordnung oder krank ist. — Empfindungsnerven finden sich fast in jedem Körperteile, jedoch in sehr ungleicher Menge. Die wenigsten finden sich in den Eingeweiden, Muskeln, Knorpeln, Sehnen; sehr zahlreich sind sie dagegen in der Haut und Schleimhaut. — Die Endorgane dieser Nerven sind größtenteils noch nicht sicher erforscht; hier und da endigen sie in Nerven-Kolben und Köpfchen. Das bekannteste Endorgan ist das sogen. Vater'sche oder Pacini'sche Körperchen (s. Fig. 38).

Fig. 38.



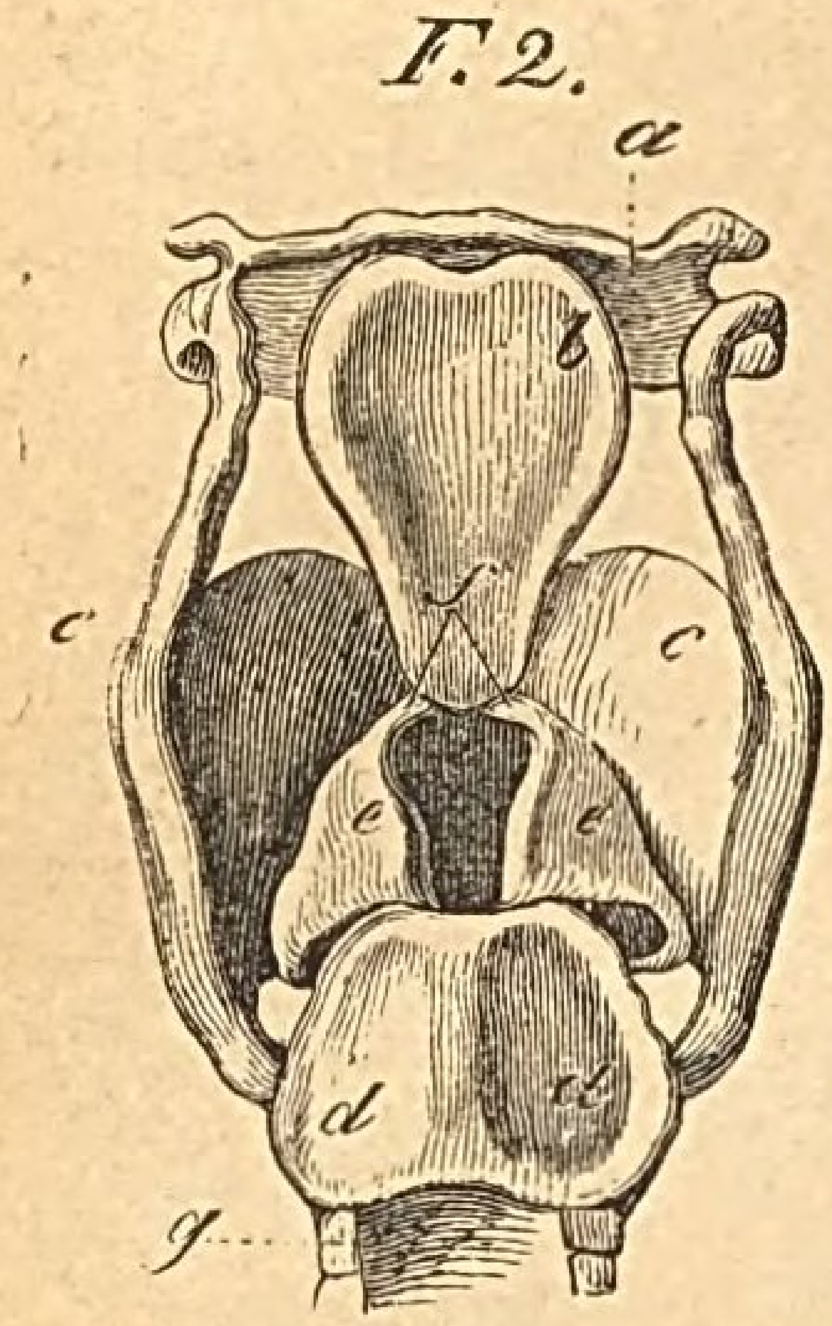
Ein Pacini'sches Körperchen. 1. Stiel. 2. Nervenfaser im Stiele. 3. Äußere und 4. innere Schicht der Hülle. 5. Blasse Nervenfaser innerhalb des hellen Innenkolbens; 6. Teilungen und Ende derselben.

Das Stimmorgan, der Kehlkopf (Taf. IX.) Stimme, Sprache.

Die Eindrücke, welche durch die Sinne, Empfindungsapparate und deren Nerven zu unserm Gehirne (Bewußtsein) gelangten, werden hier durch das Arbeiten der grauen Hirnmasse (Rindengrau) zur Bildung des Verstandes (des Geistes) verwendet. Dieser regt dann den Willen

an und durch diesen die verschiedenartigsten willkürlichen Bewegungen in diesem oder jenem Körperteile. Solche Bewegungen werden stets mit Hülfe der willkürlichen Muskeln ausgeführt. Hauptsächlich giebt sich aber durch die Sprache der Verstand kund; die artikulierte Sprache ist ausschließliches Eigentum des Menschen und er verdankt dieselbe seinem hochentwickelten Gehirn (Verstand) und Stimmorgan. Denn zum Sprechen gehört eine Gedankenbildung, wie sie nur das menschliche Gehirn hervorzubringen imstande ist. Menschen

Taf. IX.



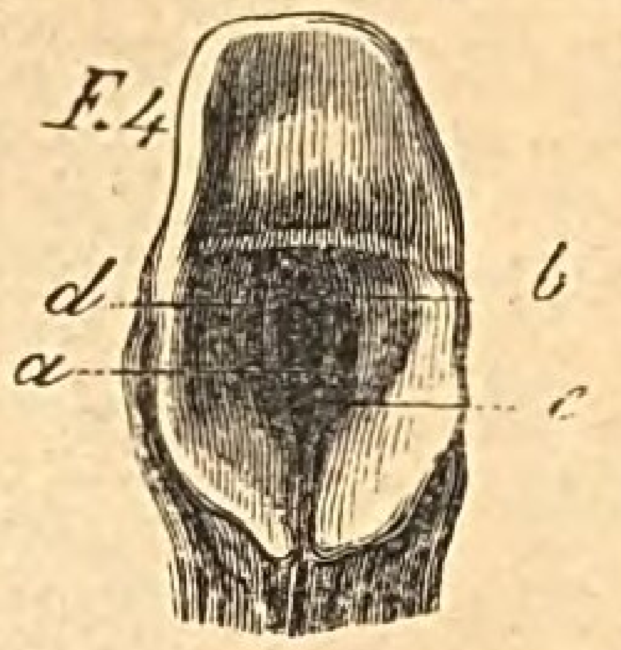


Fig. 4. Die Kehlkopfsöffnung von oben gesehen. a. Stimmritze. b. Unteres und c. oberes Stimmband. d. Höhle zwischen den Stimmbändern.

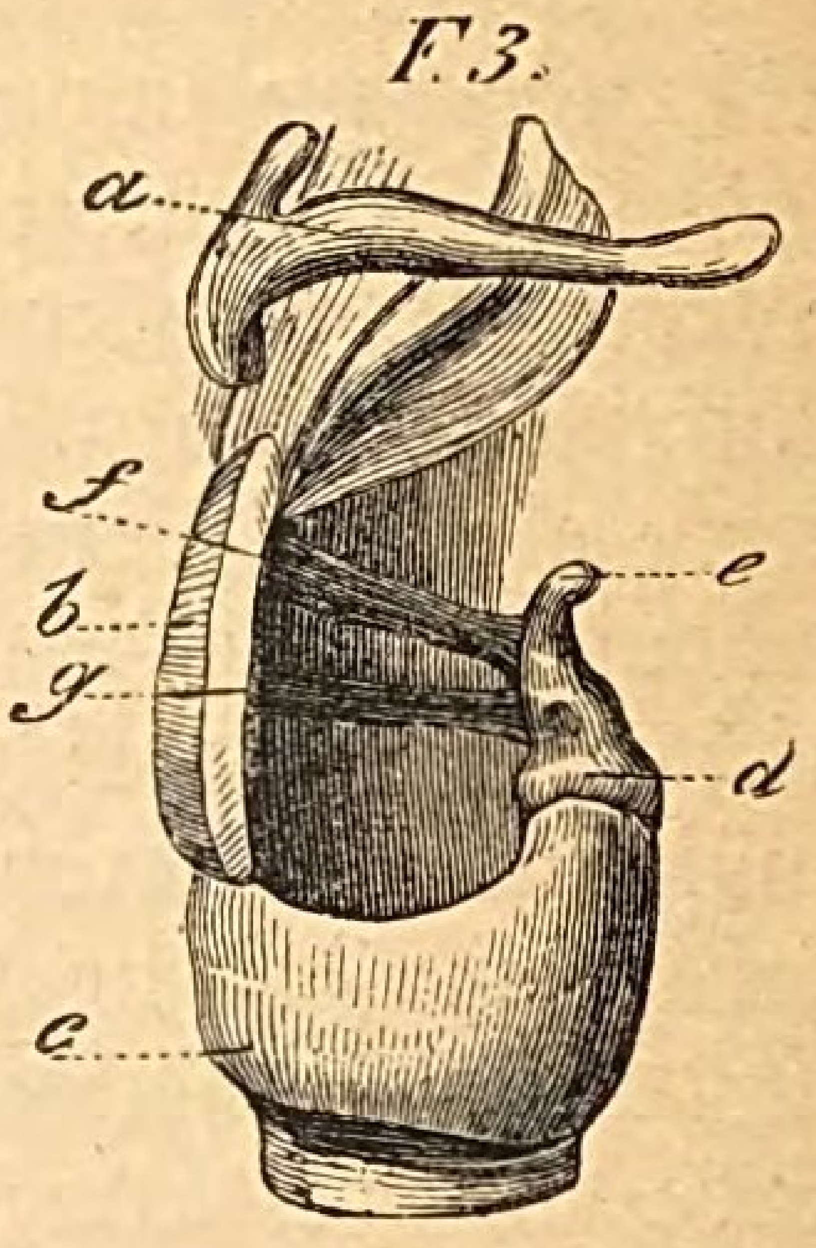


Fig. 2. Das knorpelige Kehlkopfsgerüste von hinten gesehen. a. Zungenbein. b. Kehldeckel. c. Schildknorpel. d. Ringknorpel. e. Gießkannenknorpel. f. Die Santorini'schen Knorpelspitzen. g. Luftröhre. Fig 3. Kehlkopf, seitlich aufgeschnitten. a. Zungenbein mit dem Kehldeckel dahinter. b. Schildknorpel. c. Ringknorpel. d. Gießkannenknorpel. e. Santorini'sche Knorpelspitze. f. Oberes und g. unteres Stimmband.

mit zu kleinem Gehirne (Blödsinnige) lernen nie vollständig oder zusammenhängend sprechen. Möglichste Ausbildung der Sprache ist erstes Erfordernis der Erziehung, da nur durch dieselbe eine leichte Verständigung zwischen den Menschen ermöglicht und die Entwickelung und Fortbildung des Verstandes erleichtert wird. In der Tierwelt ist Stimme und Gesang (durch welche sich die Tiere allerdings Mitteilungen machen) ziemlich verbreitet und selbst das Wort-Aus- und Nachsprechen kommt (bei den Vögeln) vor; letzteres verdient jedoch nicht den Namen der Sprache, da die Tiere keinen bestimmten Sinn mit den Worten verbinden.

Zum Sprechen bedürfen wir zunächst eines Apparates, durch welchen die Stimme in Gestalt ungegliederter (unartikulierter) Töne erzeugt wird. Dieses Stimmorgan, das musikalische Instrument des Menschen, ist der Kehlkopf. — Zur Sprache aber wird die Stimme erst dadurch, daß verschiedene Teile oberhalb des Kehlkopfes, wie der Gaumen, die Mund- und Nasenhöhle, die Zunge, die Zähne und die Lippen, die unartikulierten Töne zu gegliederten oder artikulierten

umwandeln. Damit aber im Kehlkopfe die Stimme entstehen könne, muß Luft aus der Lunge durch die Luftröhre und den Kehlkopf hindurchgetrieben werden, um die im Kehlkopfe ausgespannten Stimmbänder in tönende Schwingungen zu versetzen.

Der **Kehlkopf** (Fig. 2, 3 u. 4) hat seine Lage vorn in der Mitte des Halses, unterhalb der Zunge (des Zungenbeins) und vor dem Schlundkopfe. Er bildet das Anfangsstück der Luftröhre (s. S. 72 Fig. 23) und das kurze röhrenförmige Verbindungsstück zwischen dieser und dem Schlundkopfe. Seine Gestalt ist die eines hohlen, im oberen Teile dreieckigen, im unteren runden Apparates, die durch eine Anzahl von knorpeligen Stückchen, Platten und Ringen bedingt ist, welche durch Bänder beweglich mit einander verbunden sind und durch kleine willkürliche Muskeln bewegt werden können. In der Höhle des mit Schleimhaut ausgekleideten Kehlkopfes befinden sich die wichtigsten, nämlich die stimmerzeugenden Gebilde. Dies sind die beiden unteren Stimmbänder (Fig. 3 g), ein rechtes und ein linkes, durch deren Schwingungen allein die Stimme erzeugt wird. Sie ziehen sich als platte, häutige und elastische, mit Schleimhaut überkleidete Stränge wagrecht von hinten nach vorn durch die Kehlkopfshöhle hindurch. Oberhalb dieser die Stimme erzeugenden Bänder befinden sich noch zwei obere Stimmbänder (Fig. 3 f), die aber mit der Stimmbildung nichts zu thun haben und nur Schleimhautfalten sind. Zwischen den Stimmbändern beider Seiten bleibt eine schmale dreieckige Spalte, die Stimmritze (Fig. 4 a), durch welche die Luft hindurch streift und dadurch die Wände dieser Ritze, die Stimmbänder, in tönende Schwingungen versetzt. Nur der vordere Teil dieser Stimmritze dient zur Erzeugung der Stimme; der hintere Teil derselben wird Atemritze genannt. Die Stimmbänder können gespannt und erschlafft, die Stimmritze kann erweitert und verengert werden, und dies besorgen die Kehlkopfmuskeln nach unserm Willen. Oberhalb der Stimmritze, gegen die Zungenwurzel hin, befindet sich eine birnenförmige Knorpelplatte, der Kehldeckel (Fig. 2 b und Seite 75 Fig. 24), dessen Nutzen darin besteht, daß er die Stimmritze überdecken und verschluckte Gegenstände (Speisen und Getränke, fremde Körper) vom Eintreten in die sogenannte falsche Kehle, nämlich in die Kehlkopfshöhle und Luftröhre, abhalten kann. — Vor dem Kehlkopfe, angeheftet an seine vordere Wand, liegt die Schilddrüse, ein sehr blutreiches Gebilde aus runden geschlossenen Bläschen, die zu Träubchen vereinigt sind. Die Thätigkeit dieser Drüse ist noch nicht genau bekannt. Ihre Vergrößerung wird Kropf genannt.

Der ganze Stimmapparat läßt sich mit einem musikalischen Instrumente (einer Zungenpfeife) vergleichen, welches zwei Zungen (d. s. elastische Platten über oder unter Öffnungen) hat. Er wird nämlich zusammengesetzt: 1. aus dem tonbildenden Körper, d. i. der Kehlkopf, welcher aus einem kurzen Rohre besteht, in dessen Lichtung zwischen der vorderen und hinteren Wand elastische häutige Platten oder Zungen (die Stimmbänder) so ausgespannt sind, daß zwischen ihnen eine Spalte (die Stimmritze) bleibt. Geht nun ein Luftstrom durch diese enge Spalte hindurch, so werden die Stimmbänder in Schwingungen versetzt und zum Tönen gebracht. — 2. Aus der Windlade, d. i. die Lunge und der Brustkasten, welche den Luftstrom erzeugen. Dieser Luftstrom kann mit dem Geigenbogen verglichen werden, welcher die Saiten in Schwingungen versetzt. — 3. Aus einem Windrohre, d. i. die Luftröhre, welche den Luftstrom aus der Windlade in den Kehlkopf leitet. — 4. Aus einem Ansatzrohre, d. i. die Mund- und Nasenhöhle, welche die Töne zur Sprache unverändert nach Außen leitet.

Zur Hervorbringung eines Tones ist zuvörderst eine bedeutende Verengerung der Stimmritze nötig und dabei müssen die Stimmbänder eine gewisse Spannung und der anblasende Luftstrom eine gewisse Stärke haben. Die Höhe des Tones hängt von der Länge und Spannung, sowie von der Breite der Stimmbänder, wie auch von der Stärke des Anblasens (des Luftstroms) ab. Der Ton wird um so höher, je mehr die Spannung der Stimmbänder und die Stärke des Anblasens zunimmt, je mehr Schwingungen dadurch die Stimmbänder zu machen imstande sind. Je kürzer die Stimmbänder an sich sind, desto höher ist die natürliche Tonlage, wie dies bei Kindern und Frauen der Fall ist, die einen kleineren Kehlkopf mit kürzeren Bändern haben. Der tiefste Ton, den ein menschlicher Kehlkopf zu erzeugen vermag, wird durch 80 Schwingungen (E), der höchste (c^{III}) durch 1024 Schwingungen hervorgebracht. Bei anderen tönenden Körpern kann der tiefste Ton aus 32, der höchste Ton aus 70,000 Schwingungen bestehen.

Die Krankheiten des Kehlkopfs geben sich hauptsächlich durch Heiserkeit zu erkennen, mit der sich mehr oder weniger Hustenreiz, Husten und Auswurf verbindet. Die Rauheit der Stimme bei Erkältung rührt von Schleimflöckchen her, die in den Spalt der Stimmritze gelangen und den Verschluß derselben, sowie die Schwingungen der Stimmbänder unregelmäßig machen. — Diejenigen Übel, bei denen die Stimmritze bedeutend verengert und das Atmen erschwert wird (wie z. B. bei der häutigen Bräune, dem Kroup), sind wegen der Erstickungsgefahr sehr gefährlich. — Zur genaueren Ergründung der Leiden im Inneren des Kehlkopfes benutzt der Arzt den Kehlkopfspiegel. Dieser besteht aus einem kleinen Spiegel, der mit einem Griffe versehen ist und erwärmt (um das Beschlagen zu verhindern) so weit hinterwärts in die Mundhöhle gebracht wird, daß er hinter der Zungenwurzel über die Stimmritze zu stehen kommt. Auf diesen Spiegel wird dann durch den weitgeöffneten Mund sehr starkes Licht geworfen und zwar durch einen zweiten Spiegel, der vor den Mund gehalten wird und eine Öffnung besitzt, durch welche der Arzt hindurch auf den ersten Spiegel mit dem Bilde der Kehlkopfshöhle sieht.

(Über die Pflege des Kehlkopfs s. in der Gesundheitslehre).

Topographische Anatomie.

Anordnung und Lagerung der Organe in den verschiedenen Gegenden des menschlichen Körpers.

Der menschliche Körper unterscheidet sich in seiner äußeren Form bei verschiedenen Personen sehr bedeutend. Die Unterschiede werden ebenso durch das Alter und Geschlecht, die Rasse und Nation, wie auch durch Beschäftigung und Gewohnheit, durch allgemeine Körperbeschaffenheit und Temperament, nicht selten auch durch überstandene oder noch vorhandene Krankheiten veranlaßt. Wohl nie stehen die verschiedenen Organe und Systeme des Körpers, sowie deren Thätigkeiten, im vollkommensten Gleichgewicht miteinander, sondern stets überwiegt eines oder mehrere derselben über die andern. Dadurch erhält jeder Körper eine eigentümliche Beschaffenheit und diese nennt man Konstitution (d. i. also der Inbegriff von Eigenschaften, welche dem Körper vermöge des eigentümlichen Verhaltens der ihn zusammensetzenden Teile dauernd zukommt). Die äußeren Kennzeichen der Konstitution bilden den sogen. Habitus. Eigentlich ist die Konstitution, als durch ein Mißverhältnis der normalen Harmonie der Systeme und Thätigkeiten erzeugt, schon als eine Abweichung von der Gesundheit anzusehen; sie begünstigt deshalb auch die Entstehung bestimmter Krankheiten. Von der Konstitution hängt die Art und der Grad der seelischen oder geistigen Reaktion auf äußere Eindrücke ab und diesen bezeichnet man als Temperament. Man nimmt an: 1) das cholerische (feurige, raschthätige) Temperament mit der robusten, kräftigen Konstitution; 2) das melancholische (schwererregbare) Temperament mit der unempfindlichen Konstitution; 3) das sanguinische (flüchtige) Temperament mit der leicht erregbaren Konstitution; 4) das phlegmatische (träge) Temperament mit der schwammigen Konstitution. Die Temperamente werden nie rein angetroffen, sondern gemischt; sie ändern sich mit den Lebensaltern und häufig auch mit den Gesundheitsverhältnissen.

Man bezeichnet am menschlichen Körper als größere Abteilungen (s. S. 2): den Kopf, den Rumpf und die Gliedmaßen (Arme und Beine). — Die Oberfläche des Körpers eines Erwachsenen wird im Durchschnitt auf $1^1/_2$ qm berechnet, so daß der Druck der Atmosphäre auf dieselbe etwa 15000 kg beträgt.

Die **Höhe** (Länge oder Statur) des Körpers wechselt beim Erwachsenen zwischen 1,25—1,88 m; sie wird hauptsächlich durch die Höhe des Knochengerüstes bestimmt. Sie erreicht erst im 25. bis 30. Lebensjahre ihren Gipfel und nimmt mit dem 50. Jahre wieder etwas ab. Im allgemeinen findet sich in den gemäßigten Zonen ein größerer Menschenschlag als in den heißen und kalten Klimaten.

Der **Umfang** (die Breite und Dicke) des Körpers wird bedingt: durch die Entwickelung des Knochengerüstes, durch die Ausbildung der Muskulatur (des Fleisches) und durch den Fettreichtum. Man bezeichnet darnach den Körper als dick- und zartknochig, muskulös, fett oder mager. Im allgemeinen trifft man magere und schlanke Körper bei den Bewohnern der heißen Erdstriche, dicke und breite dagegen bei denen der kalten.

Das **Gewicht** des Körpers, welches im Mittel beim Manne bei 1,57—1,67 m Länge $62^{1}/_{2}$—75 kg, bei der Frau bei 1,30—1,56 m Höhe 55—65 kg beträgt, richtet sich besonders nach der Ausbildung der Knochen und Muskeln und hängt deshalb vorzüglich von der Statur und dem Umfange des Körpers ab. Der Mann erreicht sein größes Gewicht gegen das 40., das Weib erst gegen das 50. Jahr; dann nehmen beide merklich wieder ab.

Was die **Proportionen** (Verhältnisse) der Körperteile zu einander betrifft, so gaben die alten Künstler ihren Statuen 6—7 Fußlängen; die neueren teilen den Körper in 9—10 Gesichts- oder 8 Kopflängen. Als Norm läßt sich annehmen, daß (im Mittel beim Manne) die Höhe der Vorderseite des Kopfes (etwa 21 cm) mit 3 multipliziert die Länge des Rumpfes (63 cm), die Länge der Hand (18,3 cm) mit 3 multipliziert die Länge des Ober- und Unterarmes (55 cm), die Länge des Fußes (23,5 cm) mit 3 multipliziert die Länge des Ober- und Unterschenkels (70,5 cm) giebt.

Die **Symmetrie** (das seitliche Ebenmaß) des Körpers, durch welche nicht blos die Schönheit desselben, sondern auch ein Gleichgewicht zwischen beiden Körperhälften und eine Übereinstimmung der Empfindung doppelt vorhandener Sinnesorgane hergestellt ist, zeigt sich am deutlichsten an der äußeren Oberfläche. Daß die rechte Hälfte in der Regel stärker entwickelt ist als die linke, liegt wahrscheinlich in der Gewohnheit der meisten Menschen, diese Hälfte häufiger in Gebrauch zu nehmen. Im Innern des Körpers wird die Symmetrie nur hier und da durch einige wenige Organe gestört, welche nicht paarig (in beiden Hälften vorhanden) sind, sondern als unpaarige entweder nur in einer Körperhälfte oder in der Mittellinie des Körpers liegen (Leber, Magen, Milz, Bauchspeicheldrüse 2c.) und nicht symmetrisch gebaut sind.

A. Kopf.

Der Kopf oder das Haupt ist der oberste und edelste, erhabenste Teil des menschlichen Körpers, denn er birgt in seinem Innern das Verstandesorgan, d. i. das Gehirn, sowie die wichtigsten dem Verstande (Geiste) dienenden Sinnesorgane und den Sprachapparat. Er ruht auf dem äußerst beweglichen Halse und es ist ihm auf diesem mittels zweier Gelenke (zwischen Kopf und 1. Halswirbel und zwischen 1. und 2. Wirbel) Beug- und Streckbewegung

sowie Seitwärtsdrehen gestattet. Der Kopf hat eine vollständig knöcherne Grundlage und zerfällt in den Schädel und das Gesicht. Die Grenze zwischen beiden bildet der untere Rand der Stirn oder eine Linie, die man von der Nasenwurzel längs der Augenbrauen hin nach der Ohröffnung zieht. Das oberhalb dieser Linie liegende Kopfstück ist der Schädel, das unterhalb dieser Linie befindliche ist das Gesicht. Nach Alb. Dürer sollen, bei schönen körperlichen Proportionen, Kopf und Hals den 6. Teil der ganzen Körperhöhe ausmachen.

1. **Schädel** (S. 14. Taf. I.) heißt die höchste, nach oben kugel- oder eiförmig abgerundete Abteilung des Kopfes, welche eine feste knöcherne Kapsel um das Gehirn herum bildet. Er wird von einer Anzahl platter Knochen (Schädelknochen) gebildet, welche mit zackigen Rändern in einander greifen und dadurch sehr innig mit einander verbunden sind. Man nennt diese Verbindung Nähte; im höheren Alter verwachsen dieselben teilweise. Der größte Teil des Schädels ist, oberhalb der Stirn, mit behaarter Kopfhaut überzogen. — In der rundlichen Höhle des Schädels, in der Schädelhöhle, liegt das Gehirn, eingehüllt in einen Sack, der aus drei, zwiebelschalenartig um einander herumliegenden Hirn-Häuten (aus der harten Hirnhaut, der Spinnwebenhaut und der weichen Hirnhaut) besteht. Das Gehirn selbst zeigt zwei seitliche Hälften, sowie ein vorderes größeres und ein hinteres kleineres Stück, das große und das kleine Gehirn. Am Schädel bezeichnet man folgende Gegenden: vorn die Stirn, hinter welcher die vorderen Lappen des großen Gehirns liegen; oben den Scheitel, unter ihm die mittleren Lappen des großen Gehirns; hinten das Hinterhaupt, mit den hinteren Lappen des großen Gehirns und dem kleinen Gehirn; seitlich die dünnwandigen Schläfe, mit dem Gehörorgan, worüber die mittleren Lappen des großen Gehirns; unten den Grund oder die Basis, welche auf dem Halse und vorn auf dem Gesichte ruht. Am Grunde befinden sich mehrere größere und kleinere Öffnungen in der Schädelkapsel, durch welche die 12 Gehirnnervenpaare heraustreten. Das größte Loch, hinten am Grunde unter dem Hinterhaupte, das sogenannte große Hinterhauptsloch, dient zum Durchtritt des Verbindungsteiles zwischen Gehirn und Rückenmark (d. i. des verlängerten Markes).

Der Mensch besitzt das an Windungen und Rindengrau reichste und am künstlichsten gebaute Gehirn. Dieses giebt ihm aber die Befähigung weit verständiger als das Tier (mit seinem weniger hochentwickelten Gehirne) zu werden. Bei den verschiedenen Menschenrassen zeigt die Größe und Form des Schädels

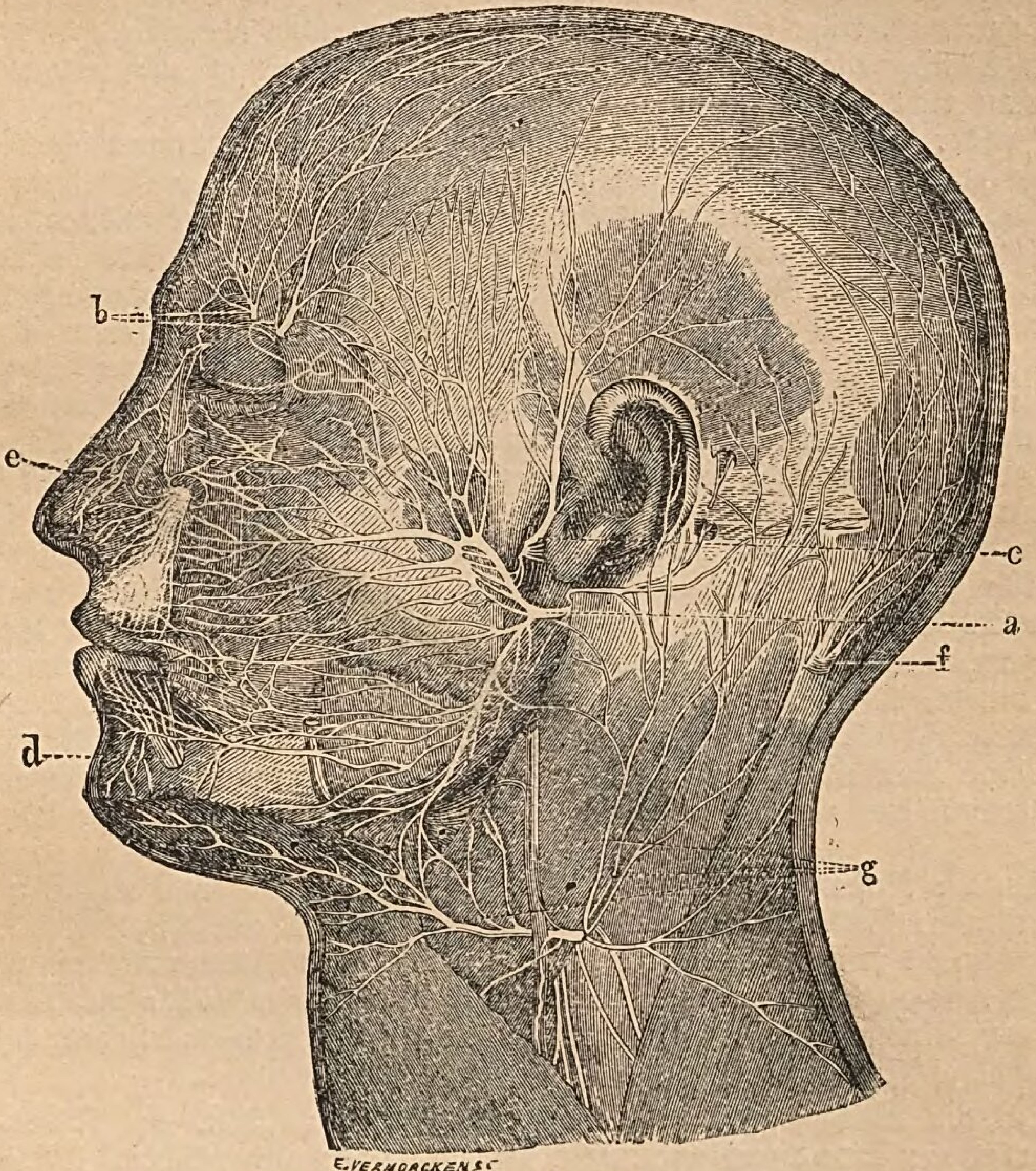
nach der Kulturstufe, auf welcher jede Rasse steht, auffallende Verschiedenheiten (siehe Seite 2).

Solange die Hirnkapsel noch knorpelig und in ihrer Entwickelung begriffen ist, berühren sich die einzelnen (Schädel-) Knochen, welche dieselbe zusammensetzen, noch nicht mit ihren Rändern. Mit dem fortschreitenden Wachstum des Gehirns weichen sie verhältnismäßig auseinander, wachsen aber gleichzeitig an ihren Rändern fort. Erst wenn das Gehirn ganz ausgewachsen ist, greifen die benachbarten Knochenränder fest in einander und dann ist die Knochenkapsel nicht mehr ausdehnbar. Als Andeutung der noch nicht vereinigten Knochenränder finden sich am Schädel des Neugeborenen die Fontanellen, von denen der Laie die vordere über der Stirn das Blättchen nennt. Steht das Gehirn in seinem Wachstum still, ehe der Schädel seine normale Größe erreicht hat, dann wird die ausdehnbare Schädelkapsel nicht weiter ausgedehnt, die Schädelknochen verwachsen mit einander und der Mensch bleibt mit seinem zu kleinen Gehirn und Schädel für's ganze Leben blödsinnig (ein Kleinschädel, Mikrocephalus). — Die Verletzungen des Schädels können deshalb sehr gefährlich und für den Verstand sehr nachteilig werden, weil sie im Gehirne bleibende Krankheitszustände zu erzeugen vermögen.

2. **Gesicht** wird derjenige Teil des Kopfes genannt, welcher vorn unterhalb des Schädels liegt und nach oben durch die Augenbrauenbogen, unten durch den Unterkiefer, und seitlich von den Ohren umgrenzt wird. Gewöhnlich wird die Stirne noch dazu gerechnet und das Ganze dann Antlitz genannt. Die knöcherne Grundlage des Gesichts wird von den 14 Gesichtsknochen gebildet, von denen 13 unbeweglich mit einander verbunden sind und nur der Unterkiefer dicht vor dem Ohre mit dem Schläfenbeine ein Gelenk bildet. In diesem Unterkiefergelenke wird der Unterkiefer durch die Kaumuskeln bewegt. — Die knöchernen Höhlen im Gesichte bergen Sinneswerkzeuge, nämlich die beiden Augenhöhlen den Gesichtssinn, die Nasenhöhle den Geruchssinn und die Mundhöhle den Geschmackssinn. Außerdem bilden Nasen- und Mundhöhle auch noch die Eingänge für den Atmungs- und Verdauungsapparat, wie auch die Ausgänge für die Atmungs- und Sprachwerkzeuge. Jede dieser Höhlen hat einen besonderen und beweglichen Vorbau, zum Schutze des in ihr geborgenen Sinnesorganes. So befinden sich vor dem Sehorgan die Augenlider mit den Wimpern, dem Augenbutter- und Thränenapparate, vor der Nasenhöhle ragt die äußere Nase mit den Nasenlöchern hervor, und in die Mundhöhle gelangt man durch den Mund zwischen den beiden Lippen. — Nach den auffälligen Teilen an verschiedenen Stellen des Gesichts bezeichnet man folgende Gegenden: die Augengegenden, die Nasengegend und die Mundgegend, die Unterkiefergegend (mit der Kinngegend in ihrer Mitte und der Kaumuskelgegend zur Seite), die Backengegenden unterhalb der Augengegenden, und seitlich darüber die Wangen-

gegenden, sowie die Unterkinngegend, welche den Boden der Mundhöhle und den Übergang zum Halse bildet. In der Haut und den Muskeln des Gesichts verbreiten sich sehr zahlreiche Nerven (s. Fig. 39) und Gefäße. Die Gesichtsmuskeln besorgen die Bewegungen der Augen- und Mundöffnung, des Ohres, der Nase, des Kinnes, der Stirn- und Kopfhaut.

Fig. 39.



Gesichtsnerven. a. Gesichtsnerv. b. Stirn-Oberaugenhöhlennerv. c. Ohr-Schläfennerv. d. Kinn-Nerv. e. Unteraugenhöhlennerv. f. Hinterhauptsnerv. g. Großer Ohrnerv, kleiner Hinterhauptsnerv und Halshautnerven.

Das menschliche Gesicht unterscheidet sich von dem tierischen hauptsächlich durch das rundliche Kinn, die vorspringende Nase, die gewulsteten Lippen und das weniger hervortretende Gebiß mit fast gleichhohen, dicht in ununterbrochener Reihe stehenden Zähnen. Der Charakter des Gesichts ist vorzugsweise abhängig von dem Vor- und Zurücktreten einzelner Gegenden, wie der Wangen, des Unterkiefers, der Stirn, des Gebisses, der Nase. (S. bei den verschiedenen Menschenrassen S. 2. und bei Gesichtswinkel S. 3.).

Die Gesichtsmuskeln stehen durch die Gesichtsnerven, welche alle Bewegungen im Gesichte veranlassen, mit dem Gehirne in nahem Zusammenhange. Deshalb tragen sich auch die (besonders Gemüts-) Zustände des Gehirns leicht auf die Gesichtsmuskeln über und bedingen, gewöhnlich auch gegen unsern Willen, das Mienenspiel. Kehrt ein solches in derselben Weise öfters wieder, dann bleibt ein eigentümlicher Ausdruck als vorwaltender Grundzug im Gesichte, den man die Miene, Physiognomie nennt. Dadurch wird das Gesicht der Spiegel der Seele (des Geistes, Verstandes). So erzeugen öftere Schmerzen und andauernder Kummer einen leidenden Zug im Gesichte, und wer inwendig ein Schurke ist, trägt oft auch äußerlich eine Galgenphysiognomie. Bei aufgeregtem Gemütszustande wird oft das Mienenspiel so lebhaft und ausdrucksvoll, daß man recht leicht den Zustand des Innern erkennen kann.

In der **Augengegend** bemerken wir: unter den Augenbrauen die Augenlidspalte zwischen dem oberen und unteren Augenlide; sie kann durch einen Ringmuskel verengert und geschlossen werden und endigt mit dem inneren und äußeren Augenwinkel. In der Tiefe des inneren Winkels befindet sich zur Sammlung der Thränen der Thränensee, auf dessen Boden die Augenbutter liefernde Thränenkarunkel als rotes Hügelchen sichtbar ist. Die freien Ränder der Lider sind mit den Wimpern besetzt und hinter diesen zeigen sich die Mündungen der Augenbutterdrüsen. In der Nähe des inneren Winkels ist im freien Rande des oberen und unteren Lides je eine kleine Öffnung (der Thränenpunkt auf dem Thränenwärzchen) sichtbar, welche die Thränen aufnimmt, damit diese durch die Thränenkanälchen in den Thränensack gelangen. — In der Augenlidspalte ist der vordere Teil des Augapfels zu bemerken. Von ihm sieht man seitlich ein Stück der weißen Augenhaut (das sogenannte Weiße im Auge) und in der Mitte die durchsichtige uhrglasähnliche glänzende Hornhaut, hinter welcher die Regenbogenhaut als bunter (blauer, brauner u. s w.) Ring und die Pupille als ein schwarzes Loch erscheinen. Zieht man die Augenlider vom Augapfel ab, so zeigt sich dieser und die innere Fläche der Lider mit der Bindehaut überkleidet. Unter dem oberen Lide am äußeren Augenwinkel treten die Thränen aus der Thränendrüse durch kleine Öffnungen in der Bindehaut hervor.

In der **Nasengegend** ragt die äußere Nase hervor und an dieser unterscheidet man: die Wurzel, den Rücken, die Flügel und die Nasenlöcher. Durch letztere, zwischen denen die knorpelige Nasenscheidewand befindlich ist, gelangt man in die rechte und linke Hälfte der Nasenhöhle mit den drei Nasenmuscheln und Nasengängen. Beide Hälften öffnen sich nach hinten in den Schlundkopf (s. S. 75. Fig. 24).

In der **Mundgegend** zeigt sich der Mund zwischen der Ober- und Unterlippe; beide Lippen vereinigen sich in den Mundwinkeln. Öffnet man den Mund und zieht die Lippen von den Zähnen ab, so erscheint das Zahnfleisch und zwischen diesem und jeder Lippe, vor den mittleren Schneidezähnen, das obere und untere Lippenbändchen. Durch den geöffneten Mund gelangt man zuerst in die Backenhöhle und nach Öffnung der Zahnreihen von einander in die Mundhöhle (s. S. 80). In dieser kommt uns sofort die Zunge (mit Spitze, Wurzel, Rücken und Rändern) entgegen. Hebt man ihre Spitze auf, so ist in der Mitte das Zungenbändchen (eine Schleimhautfalte) und neben dieser rechts und links auf einem leistenartigen Vorsprung die Öffnung von Speicheldrüsen zu sehen. Das Dach der Mundhöhle und gleichzeitig den Boden der Nasenhöhle bildet der Gaumen, vorn der harte, hinten der weiche Gaumen mit dem Zäpfchen. Neben diesen nehmen die Gaumen-

bögen die Mandeln zwischen sich. Der Ausgang der Mundhöhle heißt die Rachenenge und führt in den Schlundkopf (s. S. 75 Fig. 24).

In der **Kinn- und Unterkiefer-Gegend**, welche durch eine querlaufende Rinne von der Unterlippe getrennt ist, fällt das runde Kinn auf. Seitwärts geht diese Gegend ohne deutliche Grenze in die Wangengegend über.

Die **Wangen- und Backengegend** liegt unter dem Auge und seitlich von der Nase, sie wird gewöhnlich als Backe bezeichnet und ihre Haut hat, wegen ihres Gefäß- und Blutreichtums, meist eine rote Farbe.

Die **Kaumuskelgegend** befindet sich dicht vor dem Ohre (und der Ohrspeicheldrüse) und vor dem Seitenteile des Unterkiefers. Bewegt man den Unterkiefer auf- und abwärts, während man die Hand auf diese Gegend legt, so läßt sich deutlich das Bewegen des Unterkiefers in seiner Gelenkpfanne fühlen.

In der **Ohrgegend** tritt das äußere Ohr oder schlechtweg Ohr hervor, dessen Vertiefung die Ohrmuschel heißt und den Eingang in den äußeren Gehörgang umgiebt. Dieser führt bis zum Trommelfell, hinter welchem die Paukenhöhle ihre Lage hat (s. S. 99).

B. Rumpf.

Der Rumpf oder Stamm bildet seinem Umfange nach die Hauptmasse des menschlichen Körpers. Auf ihm sitzt der Kopf und an ihm hängen die Gliedmaßen, oben seitlich die Arme, unten die Beine. Man bezeichnet am Rumpfe: den Hals, den Oberleib oder die Brust, den Unterleib oder den Bauch, und das Becken. Seine hintere Fläche heißt der Rücken. Hier liegen mehrere Schichten langer und breiter Muskeln über einander, die teils die Wirbelsäule und damit den ganzen Rumpf und Hals nach hinten oder seitwärts beugen oder aufrecht erhalten, teils den Kopf bewegen, sowie beim Aus- und Einatmen thätig sind und zur Bewegung der Schulter und des Oberarmes dienen (s. Fig. 41). — Die feste Grundlage des Rumpfes, welche den Körper aufrecht erhält, wird von der Wirbelsäule oder dem Rückgrate gebildet (s. Fig. 40). Diese Knochensäule erstreckt sich, sanft schlangenförmig gekrümmt und von oben nach unten an Dicke zunehmend, in der Mitte des Rückens vom Kopfe bis zum Ausgange des Beckens herab. Sie wird deshalb in ihren einzelnen Abteilungen als aus Hals-, Brust-, Bauch- und Beckenteil zusammengesetzt betrachtet. Im Innern der Wirbelsäule, im sogenannten Rückgratskanale, ist das Rückenmark (s. S. 49) verborgen und aus diesem Kanale treten die Rückenmarksnerven durch Öffnungen an der Seite der Wirbelsäule heraus. — Die einzelnen durch Bänder verbundenen Knochen, durch deren Übereinanderlagerung die Wirbelsäule aufgebaut ist, sind: 24 Wirbel (7 Hals-,

Fig. 40.

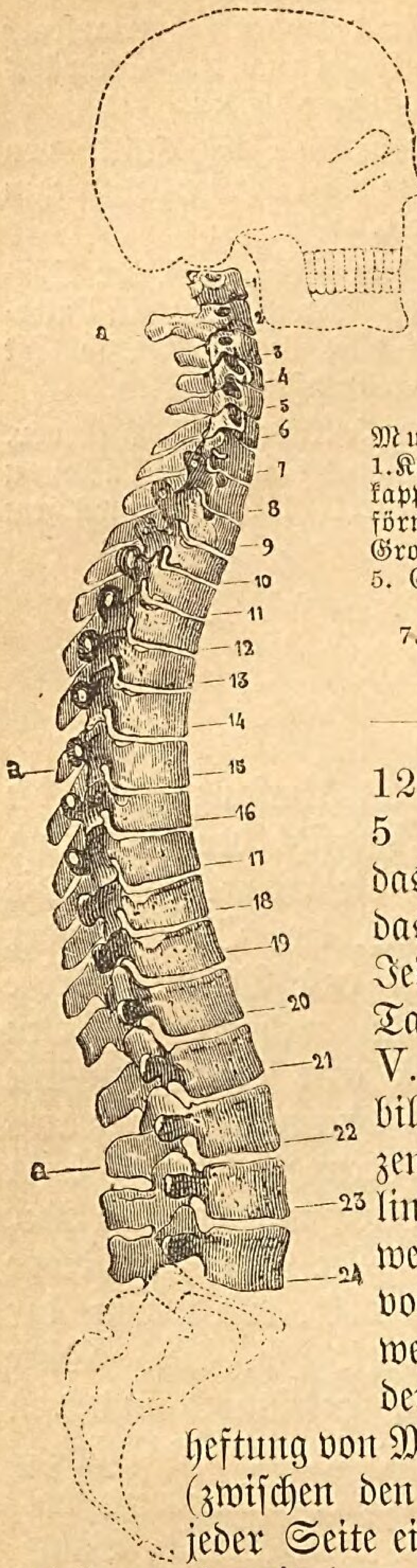


Fig. 41.

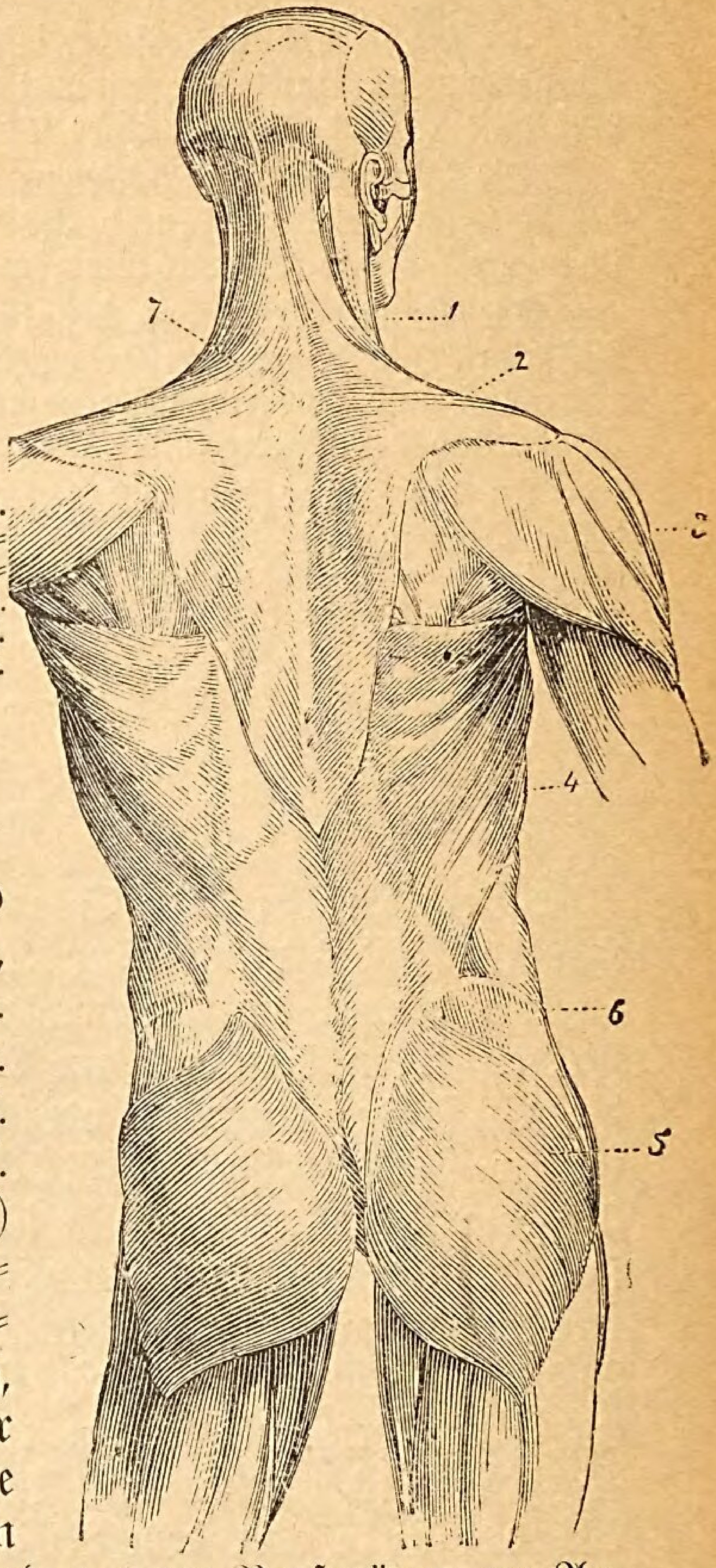


Fig. 40. Die Wirbelsäule. 1 bis 7 die Halswirbel; 8 bis 19 die Rückenwirbel; 20 bis 24 die Bauch- o. Lendenwirbel; a. Dornfortsätze. Am letzten Lendenwirbel liegt das Kreuzbein an.

Fig. 41. Muskeln am Rücken. 1. Kopfnicker. 2. Mönchskappenmuskel. 3. Deltaförmiger Muskel. 4. Großer Rückenmuskel. 5. Großer Gesäßmuskel. 6. Hüftkamm. 7. Dornfortsätze der Wirbel.

12 Brust- und 5 Bauchwirbel), das Kreuzbein u. das Steißbein. Jeder Wirbel (s. Taf. I. Fig. IV. V. Seite 14) bildet einen kurzen hohlen Cylinder oder Ring, welcher an seiner vorderen Hälfte weit dicker als an der hinteren ist und mehrere Vorsprünge zur Anheftung von Muskeln besitzt. Zwischen den Wirbeln liegen vorn (zwischen den Wirbelkörpern) elastische Knorpelscheiben. An jeder Seite eines jeden der 12 Brustwirbel ist eine Rippe angeheftet und mit dem Kreuzbein tritt der Beckenknochen zur Bildung des Beckens zusammen.

Die einzelnen Wirbel des Rückgrates können das Rückenmark durch falsche Bewegungen nicht beschädigen, weil sie durch Bänder und Knorpel sehr fest mit einander verbunden sind, allein der vielen Gelenke wegen besitzt die Wirbelsäule trotzdem eine ziemlich große Beweglichkeit. — Die Wellenkrümmung der Wirbelsäure ist durchaus nötig für den aufrechten Gang des Menschen, sie ist

eine Eigentümlichkeit der menschlichen Skeletbildung. Denn da die Wirbelsäule ihre Lage nicht in der Mitte, sondern im hinteren Teile des Rumpfes hat, so kann das Gleichgewicht und die Tragkraft derselben nur so ermöglicht werden.

1. Der **Hals** ist das oberste, walzenförmige Stück des Rumpfes und das schmale Verbindungsglied zwischen Kopf und Brust, gewissermaßen der Stiel des Kopfes. Seine hintere oder Rückenfläche, an welcher in der Mitte die 7 Halswirbel fühlbar sind, heißt Nacken oder Genick. Die Länge und die Stärke des Halses stehen mit der Größe und Schwere des Kopfes in einem gewissen bedingenden Verhältnisse, große und schwere Köpfe sitzen in der Regel auf kurzen und starken Hälsen. — Am Halse befinden sich nur wenige ihm eigene Organe, nur der Kehlkopf und die Schilddrüse, die meisten ziehen blos durch ihn herab oder hinauf, um sich anderswohin zu begeben.

Besieht man den Hals von vorn, so tritt, bei nicht zu fetten Hälsen, an jeder Seite ein Wulst hervor, der sich schräg von außen und oben aus der Ohrgegend nach innen zum Brustbeine (zur Kehlgrube) herabzieht. Er wird von dem dicht unter der Haut liegenden Kopfnickermuskel gebildet, dessen angeborene Verkürzung den schiefen Hals veranlaßt (Taf. III. Fig. I. S. 20). Im dreieckigen Raume innerhalb dieser beiden Wülste, ziemlich in der Mitte des Halses ist ein Vorsprung sichtbar oder zu fühlen, welcher dem Kehlkopfe (s. S. 108) angehört und auch Adamsapfel genannt wird. Dicht unter diesem Vorsprunge hat die Schilddrüse (s. S. 109) ihre Lage. Sie ist an die vordere Kehlkopfsfläche angeheftet, reicht aber noch ein Stück unterhalb des Kehlkopfs, oft bis zum Brustbein herab und verdeckt deshalb den Anfang der Luftröhre (s. S. 72). Die letztere hängt nach oben unmittelbar mit dem Kehlkopfe zusammen und erstreckt sich dicht vor der Speiseröhre (s. S. 75) in die Brusthöhle zu den Lungen herab. Oberhalb des Kehlkopfes, etwas hinter und unter dem Kinn, kann man das U-förmige Zungenbein fühlen. Hinter dem Kehlkopfe befindet sich der Schlundkopf (s. S. 75 Fig. 24), der offene fleischige und sackförmige Speisezubringer für die geschlossene Speiseröhre.

Zu beiden Seiten des Halses, die sich bis zu den Schlüsselbeinen herabstrecken und dicht über diesen Knochen etwas vertieft sind, fühlt man bei aufgelegtem Finger, oder sieht wohl auch, das Klopfen (Pulsiren) der Halspulsader (Carotis). Diese fast kleinfingerdicken Pulsadern (eine rechte und eine linke) schaffen das Blut aus der großen Körperpulsader zu allen Teilen des Halses und Kopfes hinauf. Neben ihr liegt eine große Blutader (die innere Drosselader), welche das Blut aus den genannten Teilen zum

Herzen zurückführt. Auch dicht unter der Haut läuft noch eine solche Blutader (die äußere Drosselader) und diese schwillt beim Singen, Schreien, Pressen u. s. w. oft so an, daß sie wie ein blaugrauer Strang sichtbar wird. Diese Blutgefäße werden von vielen Lymphgefäßen mit (Hals-) Lymphdrüsen begleitet und zwischen und neben ihnen ziehen sich Nervenstämme, wie der Lungenmagen-, Zwerchfell- und sympathische Nerv (Sympathicus) u. s. w., zur Brusthöhle herab.

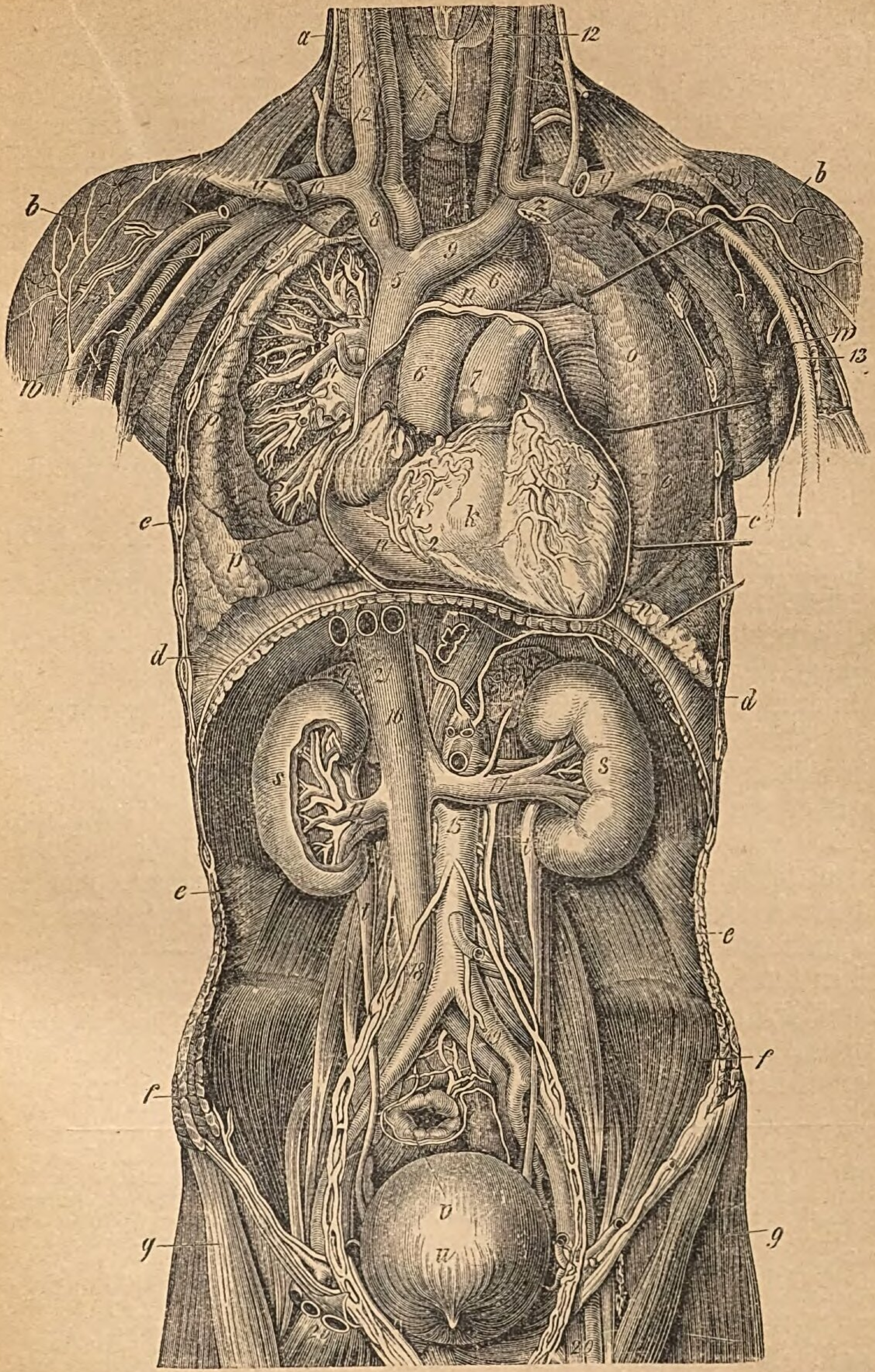
Am hinteren Teile des Halses oder am Nacken, an welchem sich oben unter dem Hinterhaupte die Nackengrube befindet, lagern unter dicker Haut mehrere Schichten kräftiger Nackenmuskeln, welche den Kopf halten und bewegen, sowie die Schulter und den Arm erheben können.

Der erste Halswirbel heißt Atlas oder der Träger (nämlich des Kopfes), der zweite Halswirbel ist der Umdreher, weil sich um eine zahnförmige Verlängerung desselben der Atlas sammt dem Kopfe seitwärts drehen kann. Eine tödtliche Verrenkung kann hier zu Stande kommen, wenn Kinder von Erwachsenen beim Kopfe in die Höhe gehoben werden. — Die Halsmuskeln bewegen den Kopf und Hals, sowie auch die Zunge und den Kehlkopf; beim tiefen Einatmen ziehen sie das Brustbein und die Rippen nach oben.

2. Der **Oberleib** oder die **Brust**, der Brustkasten (Thorax), ist derjenige Teil des Rumpfes, aus welchem der Hals herausragt und der sich nach unten in den Bauch fortsetzt. An seiner oberen oder Hals-Grenze bemerkt man sofort an jeder Hälfte das querliegende Schlüsselbein, an dessen äußerem Ende die Schulter mit dem Arme ansitzt. Die untere oder Bauch-Grenze deutet sich in der Mitte durch die Magen- oder Herzgrube, seitlich durch die unteren Rippen an. — Die Höhle des Brustkastens, die Brusthöhle (s. S. 71), schließt die Hauptorgane des Blutkreislaufs- und Atmungsapparates, nämlich Herz und Lungen, ein. — Die Gestalt des Brustkastens ist die eines kegelförmigen Fasses, welches oben enger und mit abgestutzter Spitze, unten weiter ist. Gewöhnlich ist die rechte Hälfte des Brustkastens etwas weiter als die linke.

Das knöcherne Gerüste des Brustkastens bildet eine bewegliche, tonnenförmige, durchbrochene Kapsel mit einer kleineren oberen Halsöffnung und einer weiteren unteren Bauchöffnung. Es wird aufgebaut: von dem Bruststücke der Wirbelsäule, welches aus den 12 Brustwirbeln besteht und die Mitte der hinteren Brustwand einnimmt; von den 24 Rippen (12 Stück auf jeder Seite), welche wegen ihrer Länge und Krümmung ebenso zur Bildung der hinteren, wie seitlichen und vorderen Brustwand beitragen; von den Rippenknorpeln, an den vorderen Enden der Rippen, und vom

Taf. X.



Brust- und Bauchhöhle, von vorn geöffnet; in der letzteren sind die Verdauungsorgane entfernt und die Teile an der hintern Bauchhöhlenwand sichtbar. a. Hals. b. Schulter.

Brustbeine, welches die Mitte der vorderen Wand bildet. Alle diese Gerüstteile sind beweglich mit einander vereinigt und können durch Muskeln so bewegt werden, daß die Brusthöhle, wie ein Blasebalg, weiter und enger gemacht werden kann. Diese Erweiterung und Verengerung des Brustkastens, beim Ein- und Ausatmen, ist zum Teil in unsern Willen gegeben und läßt sich zur Unterstützung des Atmungsprozesses und Blutlaufes benutzen (s. S. 68). — Das Fleisch am Brustkasten wird von den Brust- und Rückenmuskeln gebildet, von denen die meisten beim Ein- und Ausatmen thätig sein können und auch den Arm und die Schulter bewegen helfen. Das Fleisch zwischen den Rippen wird von den Zwischenrippenmuskeln gebildet. — Den hinteren Teil der Brust nennt man gewöhnlich den Rücken. In seiner Mitte sind die Brustwirbel deutlich sichtbar und fühlbar. Oben neben der Brustwirbelsäule treten rechts und links die Schulterblätter deutlich hervor.

Öffnet man die Brusthöhle (s. Fig. 22. S. 71, Taf. X. S. 121), so giebt sich als Boden derselben das Zwerchfell (s. S. 69) zu erkennen, welches eine quer liegende fleischige, in seiner Mitte sehnige Scheidewand zwischen Brust- und Bauchhöhle bildet. Dieser Muskel ist nach oben, in die Brusthöhle hinein, gewölbt und zieht sich beim Einatmen in die Bauchhöhle herab, wodurch die Brusthöhle erweitert wird. Auf der oberen gewölbten (Brust-) Fläche des Zwerchfells ruhen die Lungen und das Herz. — Die Mitte der Brusthöhle, doch etwas in die linke Brusthälfte hineinragend, nimmt das Herz (siehe S. 33) ein. Es ist vom Herzbeutel umhüllt und steht an seinem oberen breiten Teile mit den großen Gefäßstämmen, nämlich mit der Lungen- und großen Körperpulsader, mit den Hohladern und Lungenblutadern, in unmittelbarem Zusammenhange. — Zu beiden Seiten des Herzens wird jede Brusthälfte von einer Lunge (s. S. 69) ausgefüllt, welche mit ihrem Brustfellsacke verwachsen ist. — Zwischen Herzbeutel und Brustfell läuft vorn in der Brusthöhle auf jeder Seite ein Zwerchfellsnerv. — Hinter dem Herzen, vor und

---

c. Brustkasten-Wand. d. Zwerchfell. e. Bauchwand. f. Becken. g. Oberschenkel. h. Schilddrüse und Kehlkopf. i. Luftröhre. k. Herz. l. Rechte Vorkammer. m. Linke Vorkammer. n. Herzbeutel. o. Linke Lunge (nach außen gezogen, um die Lungenwurzel zu sehen). p. Rechte (abgetragene) Lunge (mit den Lungengefäßen). q. Nebenniere. r. Ende der durchschnittenen Speiseröhre. s. Niere. t. Harnleiter. u. Harnblase. v. Mastdarm. w. Achselhöhle. y. Schlüsselbein. z. Erste Rippe.

1. Herzspitze. 2. Rechte Herzkammer. 3. Linke Herzkammer. 4. Herzadern. 5. Obere Hohlader. 6. Große Körperpulsader (Aorta). 7. Lungenpulsader. 8. Rechte und 9. linke gemeinschaftliche Drosselader. 10. Schlüsselbeinblutader. 11. Innere Drosselader. 12. Hals-Kopfpulsader. 13. Achselpulsader. 14. Lungenadern. 15. Große Bauchpulsader (Aorta). 16. Untere Hohlader. 17. Nierenadern. 18. Beckenblutader. 19. Beckenpulsader. 20. Schenkel- Puls- und Blutadern und Schenkel-Nerv, aus dem Schenkelkanal austretend. 21. Leberblutadern, die an der Leber abgeschnitten sind und in die untere Hohlader einmünden).

zur Seite der Wirbelsäule findet man: das Endstück der Luftröhre und ihre beiden Äste, sodann die Speiseröhre, den Milchbrustgang, die große Körperpulsader, die unpaarige Blutader, den Lungenmagen- und den sympathischen Nerven.

Der Brustkasten zeigt sich bei verschiedenen Menschen von verschiedener Größe und Form, entweder lang oder kurz, schmal oder breit, flach oder gewölbt. Da nun von der Größe und Beweglichkeit desselben das bessere oder schlechtere Vorsichgehen des Atmungsprozesses mit abhängig ist, so muß man dahin streben, dem Brustkasten die gehörige Ausdehnung zu verschaffen und seine Atmungsmuskeln zu kräftigen. Dies läßt sich aber durch tiefes und langsames kräftiges Ein- und Ausatmen, durch zweckmäßige Bewegung der Brust- und Armmuskeln, sowie durch Vermeidung beengender Kleidungsstücke erreichen. — Der weibliche Brustkasten erleidet hauptsächlich durch die Schnürbrust und das feste Binden der Unterrocksbänder Verengerung und Mißgestaltung. Auch die Turnergürtel können schaden.

3. Der **Unterleib** oder **Bauch** ist die größte Abteilung des Rumpfes und schließt in seiner Höhle (der Bauchhöhle) die Baucheingeweide ein. Er liegt zwischen Brust und Becken und wölbt sich mit seiner vorderen Wand mehr oder weniger rundlich hervor. Die seitlichen Gegenden desselben, zwischen Brustkasten und Hüften, werden, ihrer leichten Eindrückbarkeit wegen, Bauchweichen oder auch Flanken genannt. An der hinteren oder Rückenfläche heißen die Stellen neben dem Rückgrate Lenden- oder Nierengegenden. — Die Wandungen des Bauches sind größtenteils weich und fleischig (Bauchmuskeln); nur an seiner hinteren Wand findet man Knochen, nämlich die 5 Bauch- oder Lendenwirbel, sowie an seiner oberen (Brust-) Grenze die 5 letzten Rippen. Die Bauchmuskeln umhüllen, stützen und bewegen nicht nur die Baucheingeweide, sondern dienen auch zum Vor- und Seitwärtsbeugen des Oberkörpers. — Die vordere Bauchwand, auch geradehin Bauch genannt, zeigt oben in der Mitte am Ende des Brustbeins, im vorderen Ausschnitte des Brustkastens, die Magengrube (oder fälschlich Herzgrube). Fast im Mittelpunkte des Bauches, also unterhalb der Magengrube, befindet sich der Nabel. Die untere Grenze des Bauches, wo dieser an das Becken stößt, heißt die Leistengegend und unter dieser befindet sich die Schenkelbeuge. An diesen Stellen hat die fleischige und sehnige Bauchwand einige dünne Stellen und Lücken (den Leisten- und Schenkelkanal), durch welche nicht selten Stücke von Baucheingeweiden (besonders Darm und Netz s. bei Bauchhöhle) heraus und unter die Bauchhaut treten. Die so entstehenden Geschwülste werden Bauchbrüche, Bruchschäden, genannt. Sie verlangen durchaus das Tragen eines ganz passenden Bruchbandes.

Die **Bauchhöhle** (s. Taf. X. S. 121) ist weit umfangreicher

als man nach dem äußeren Umfange des Bauches vermuten sollte. Dies kommt daher, weil ihr Dach vom Zwerchfelle (s. S. 69) gebildet wird, welches sich unterhalb der letzten Rippen nach oben in die Brusthöhle hinein wölbt. Auch dehnt sich diese Höhle noch herunter bis in das große Becken aus. — Nach Eröffnung der Bauchhöhle fällt sofort der dünne, glatte und glänzende, bläulichweiße Überzug auf, den die meisten Baucheingeweide und die Bauchwände besitzen; er heißt Bauchfell (s. S. 79). Eine fetthaltige Verlängerung desselben hängt über die Därme hinweg (wie ein Vorhang), sie hat den Namen großes Netz; einige andere dienen zur Anheftung der Därme und werden Gekröse genannt.

Betrachten wir nun die Baucheingeweide in ihrer Lage, so finden wir im obersten Teile der Bauchhöhle, gleich unter dem Zwerchfelle: die Leber (s. S. 86) am weitesten rechts, links daneben (hinter der Magengrube) den Magen (s. S. 82) und am weitesten links, an den Magengrund angeheftet, die Milz (s. S. 44). Heben wir den Magen in die Höhe, so wird hinter demselben die Bauchspeicheldrüse (s. S. 88) sichtbar. Schlagen wir die Leber nach oben so um, daß deren untere Fläche zu sehen ist (s. Fig. 25. S. 75), so kommen an derselben die Gallenblase und die größeren Gallenwege, sowie die Pfortader (s. S. 39) zum Vorschein, darunter aber der Zwölffingerdarm.

Unterhalb der Leber, des Magens und der Milz zieht sich der Quergrimmdarm (s. S. 85) von der rechten zur linken Seite der Bauchhöhle quer herüber (von der Leber zur Milz). Er wird, wenn wir ihn außen am Bauche bezeichnen wollten, etwa zwischen Magengrube und Nabel zu liegen kommen. Das aufsteigende und absteigende Stück dieses Grimmdarms (s. S. 75) liegen im Seitenteile der Bauchhöhle, der aufsteigende Grimmdarm in der rechten Seite, der absteigende mit der Sförmigen Krümmung in der linken Seite. So werden vom queren, aufsteigenden und absteigenden Grimmdarme die Gekrösdärme (der Leer- und der Krummdarm, s. S. 84) oben und seitlich umgrenzt, denn diese füllen den ganzen mittleren und unteren Teil der Bauchhöhle aus. Da wo der Dünndarm in den Dickdarm übergeht, das ist rechts unten in der Bauchhöhle, befindet sich noch der Blinddarm mit dem Wurmfortsatze (s. S. 85).

Entfernen wir die genannten, der Verdauung dienenden Eingeweide aus der Bauchhöhle, so kommt die hintere Wand dieser Höhle zu Gesicht und an dieser (s. Taf. X. S. 121) in der Mitte die 5 Lendenwirbel; vor diesen die große Körperpulsader (Bauch-Aorta) mit den Ursprüngen großer Eingeweidepulsadern, die von

dem Sonnengeflecht (s. S. 55) umsponnen sind, und die untere Hohlader, sowie viele Lymphgefäße mit dem Anfangsstücke des Milchbrustganges. Zu beiden Seiten der Lendenwirbelsäule lagert, von viel weichem Fette umhüllt, eine Niere mit der Nebenniere. Aus dem inneren Rande der Niere ragt das Nierenbecken heraus und dieses setzt sich nach hinten in den Harnleiter fort.

4. Das **Becken** bildet die unterste Abteilung des Rumpfes; es dient demselben beim Sitzen als Grundlage und den Beinen zur Anheftung. Das Knochengerüste des Beckens (s. Taf. I. Fig. III. S. 14) bildet einen aus mehreren Knochenstücken zusammengesetzten Ring oder eine becherförmige Knochenkapsel, deren vordere Hälfte beim Stehen auf den Köpfen der Oberschenkelbeine ruht und dessen hintere Hälfte die Wirbelsäule trägt. Die Knochen an der hinteren Beckenwand sind: das Kreuzbein und das Steißbein; die vordere und die seitliche Wand wird vom (linken und rechten) großen Beckenknochen gebildet. An dem letzteren Knochen wird das obere schaufelförmige Stück Hüftbein, das untere Sitzbein und das vordere Schambein genannt. An der Seite des Beckenknochens befindet sich zur Aufnahme des Schenkelkopfes und zur Bildung des Hüftgelenkes eine tiefe Grube, die Pfanne. Das knöcherne Beckengerüste, welches in eine obere Abteilung, das große Becken, und in eine untere oder das kleine Becken zerfällt, ist äußerlich mit vielen kleinen Muskeln umlagert, von denen die meisten der Bewegung der Beine dienen. Der obere Rand oder der Kamm des Hüftbeins wird im gewöhnlichen Leben die Hüfte genannt und bildet die seitliche Grenze zwischen Bauch und Becken. Am Sitzbein heißt der untere kolbige Winkel der Sitzknorren. Auf diesem ruht unser Körper beim Aufrechtsitzen.

Der innere Raum des Beckens oder die Beckenhöhle gehört mit ihrer oberen, weiten und schüsselförmigen Abteilung noch der Bauchhöhle an und wird von Därmen (von einem Teile des Gekrösdarmes, des Grimmdarmes, sowie vom Blinddarme) ausgefüllt. Die untere engere Höhle, die des kleinen Beckens, birgt vorn die Harnblase (s. S. 121. Taf. X.) und hinter dieser den Mastdarm (s. S. 75 Fig. 25). Durch die Öffnungen in der Wand des kleinen Beckens treten zahlreiche und große Nerven und Gefäße heraus zu den äußeren Beckenteilen und den Beinen.

C. Gliedmaßen.

Die Gliedmaßen oder Extremitäten hängen dem Rumpfe an und bestehen aus mehreren Abteilungen, die durch Gelenke mit

einander verbunden sind. An jeder Abteilung bezeichnet man zwei Flächen und zwei Ränder: die vordere oder Gesichts- und die hintere oder Rückenfläche, einen äußeren und einen inneren Rand. Es giebt obere und untere Gliedmaßen.

1. Die **oberen Gliedmaßen** oder die Brustglieder, die Arme (s. S. 14 Taf. I. Fig. VI.) hängen bei aufrechter Stellung des Menschen vom oberen Teile des Brustkastens bis etwa zur Mitte des Oberschenkels herab und können mit ihrem untersten Teile, der Hand, vermöge ihrer Gelenke, alle Gegenden des Körpers berühren. Die Arme sind, nebst der Zunge, die beweglichsten Teile des menschlichen Körpers. — Die Pendelbewegungen der Arme gleichen die seitlichen Schwankungen des Leibes beim aufrechten Gange aus. Ihre Wurfbewegungen unterstützen ihn beim Laufen und Springen. Man unterscheidet am Arme die Schulter, den Oberarm, den Unter- oder Vorderarm und die Hand.

a. Die **Schulter** oder **Achsel**. Der höchste Teil des Armes, welcher dem Körper in seinem Oberteile die volle Breite giebt, wird vorn vom Schlüsselbeine, hinten vom Schulterblatte gebildet. Das letztere trägt die Gelenkgrube für den Oberarm (d. i. das Achselgelenk), das erstere hält wie ein Strebepfeiler das Schulter- und Achselgelenk in gehöriger Entfernung vom Brustkasten und schafft so dem Arme die nötige Freiheit in seinen Bewegungen. Unterhalb des Achselgelenkes befindet sich zwischen starken Muskeln die Achselhöhle, in welcher eine große Puls- und Blutader, sowie viele dicke Armnerven und zahlreiche Lymphdrüsen verborgen liegen.

b. Der **Oberarm** ist das vom Achsel- bis zum Ellenbogengelenk reichende Stück des Armes; er besitzt nur einen Knochen, das Oberarmbein. Dieser Knochen ist ringsum von Muskeln umgeben, die den Vorderarm bewegen. Die Hauptpulsader läuft an der inneren Fläche des Oberarmes herab.

c. Der **Vorder-** oder **Unterarm**, welcher seine Lage zwischen Ellenbogen- und Handgelenk hat, wird in seiner knöchernen Grundlage von 2 Knochen gebildet, vom Ellenbogenbeine an der inneren oder kleinen Fingerseite, und von der Speiche an der äußeren oder Daumenseite. Die Muskeln am Vorderarme können die Speiche, die Hand und die Finger bewegen.

d. Die **Hand**, an welcher man die Hohlhand und den Handrücken unterscheidet, zerfällt in die von 8 kleinen Knöchelchen gebildete Handwurzel (d. i. das oberste an das Handgelenk stoßende Stück), in die Mittelhand, mit 5 Knochen, und in die 5 Finger (den Daumen, Zeige-, Mittel-, Ring- und kleinen Finger), von denen, mit Ausnahme des Daumens, jeder 3 Glieder hat; das dritte Glied trägt den Nagel. — In der Hohlhand liegen zwei Pulsaderbögen und zahlreiche Nerven. Auf dem Handrücken sind die straffen Flechsen, welche den langen, vom Vorderarme herabkommenden Streckmuskeln der Finger angehören, deutlich fühl- und sichtbar.

2. Die **untere Gliedmaße** oder das Bein (s. S. 14. Taf. I. Fig. VII, VIII u. IX), das Organ des Stehens und Fortschreitens, hängt von der Seite des Beckens herab und bildet beim Erwachsenen

ziemlich die Hälfte der ganzen Körperlänge. Es zerfällt in den Oberschenkel, den Unterschenkel und den Fuß.

a. Der **Oberschenkel**, welcher sich vom Hüftgelenke bis zum Kniegelenke erstreckt, besitzt nur einen einzigen, mit starken Muskeln umgebenen Knochen, das Oberschenkelbein. Der Gelenkkopf dieses Knochens ist in die Pfanne des Beckenknochens eingefügt und wird hier durch Luftdruck festgehalten, selbst dann, wenn man (an der Leiche) die Muskeln um das Hüftgelenk herum, sowie dessen Kapselband durchschneidet, Ein starkes Band (das sogen. runde Schenkelband), welches im Hüftgelenke selbst liegt, ist zwischen der Pfanne und dem Schenkelkopf angewachsen, es beschränkt die Drehbewegung des Oberschenkels. An seiner vorderen und hinteren Fläche verlaufen zwischen den vom Becken entspringenden Muskeln (die den Ober- und Unterschenkel bewegen können) große Nerven und Gefäße.

b. Das **Knie**, mit der Kniegelenkhöhle im Innern, wird vom unteren Ende des Oberschenkelknochens, dem obersten Stücke des Schienbeins und vorn von der Kniescheibe gebildet. In der Kniekehle, d. i. der Grube an der hinteren Fläche des Kniegelenks, liegen ziemlich starke Gefäße und Nerven.

c. Der **Unterschenkel** reicht vom Knie- bis zum Fußgelenk und besitzt 2 Knochen, von denen der starke, an der inneren oder an der Seite der großen Zehe liegende, das Schienbein, der dünne, nach außen in der Richtung der kleinen Zehe liegende, das Wadenbein heißt. Beide Knochen sind am Fußgelenke mit je einem Knorren versehen, welcher als Knöchel bezeichnet wird. Die starken Muskeln an der hinteren Fläche des Unterschenkels, welche die Wade bilden und besonders beim Tanzen wirken, vereinigen sich zu der an die Ferse angehefteten Achillessehne.*)

d. Der **Fuß**, mit der Fußsohle und dem Fußrücken, hat in seinem Baue große Ähnlichkeit mit der Hand. Er zerfällt in die Fußwurzel (mit 7 Knochen), in den Mittelfuß (mit 5 Knochen) und in die 5 Zehen mit ihren Gliedern. — In der Fußsohle liegen zwei Pulsaderbögen und ziemlich starke Nerven.

Lebenslauf des Menschen.

Allen organischen Körpern oder Organismen (also den Menschen, Tieren und Pflanzen) kommt eine gewisse Dauer ihres Daseins (Lebensdauer) zu und während dieser durchlaufen sie eine gesetzmäßige Reihe von bestimmten Bildungsperioden, die man Entwickelungsstufen, Lebensabschnitte, Lebensalter nennt. Bei

*) Der Name Achillessehne schreibt sich höchst wahrscheinlich davon her, daß der griechische Held Achilles, den die Mythe nur an dieser Stelle verwundbar sein ließ, an den Folgen eines Pfeilschusses (von Paris) in die Ferse starb. Achill's Mutter, Thetis, hatte nämlich infolge eines Orakelspruches ihren Sohn, um ihn unverwundbar zu machen, in den Styx getaucht und dabei an der Ferse gehalten, so daß diese nicht mit eingetaucht wurde und verwundbar blieb. — Man könnte den Namen aber auch daher leiten, daß Achill die Leiche des Hektor mit Riemen, die er um diese Sehne zog, an seinem Triumphwagen befestigte.

jedem Organismus nehmen wir wahr, daß er entsteht, zu einer bestimmten Stufe der Vollkommenheit (Reife) gelangt, auf dieser einige Zeit verweilt und sich fortpflanzt, und sodann allmählich wieder an der früheren Vollkommenheit abnimmt, bis er endlich zu Grunde geht.

Der Mensch durchläuft nach seiner Geburt einen Zeitraum der Unreife, der Reife und des Welkens. Ein jeder dieser Zeiträume läßt wieder mehrere Abschnitte mit besonderen Erscheinungen erkennen, die sich aber nicht ganz genau nach Jahren einteilen lassen, da die einzelnen Epochen, wie auch schon aus der ganz allmählichen Ausbildung des Körpers hervorgeht nicht scharf von einander gesondert sind, sondern nur allmähliche Übergänge in einander machen. Auch haben Klima, Lebensweise, Geschlecht, Erziehung, Körperbeschaffenheit u. s. w. Einfluß auf die Dauer der einzelnen Lebensabschnitte.

A. Der Zeitraum der **Unreife**, welcher sich durch das fortwährende Wachstum des Körpers und das Entfalten seiner Form charakterisirt, dauert von der Geburt bis zum Anfange der Reife, welche bei uns zu Lande beim weiblichen Geschlecht etwa um das 20., beim männlichen um das 24. Lebensjahr eintritt. Er zerfällt in die Kindheit und Jugend oder in folgende Epochen:

1. Das Alter des **Neugeborenen** (der etwa 50 cm lang und 3—4 kg schwer ist), umfaßt die ersten 6 bis 8 Lebenstage.

2. Das **Säuglings**-Alter begreift die ersten 9 bis 12 Monate des Lebens in sich und reicht bis zum Entwöhnen des Kindes von der Mutterbrust. In dieser Lebensepoche erwachen allmählig die Sinne und rufen im Gehirne die ersten Spuren von Thätigkeit hervor. Übrigens geht das Wachstum des jetzt durch reichliche Fettablagerung runder werdenden Körpers ziemlich schnell vor sich und es brechen im 7., 8. oder 9. Monate die ersten Milchzähne (gewöhnlich zuerst die beiden mittleren unteren Schneidezähne) hervor.

3. Das **Kindes**-Alter oder das Alter der Milchzähne (welche zu Ende des 2. Jahres in der Regel alle 20 vorhanden sind) fängt mit dem Ende des 1. Jahres an und endet mit dem eintretenden Zahnwechsel um das 7. Jahr. Dieses Alter, welches sich durch eine verhältnismäßig rasche körperliche und geistige Ausbildung vor allen anderen Lebensaltern auszeichnet, läßt sich in das erste und zweite Kindesalter trennen. — Das erste Kindesalter umfaßt das 2., 3. und bei etwas zurückgebliebenen Kindern auch noch das 4. Jahr. Das Kind lernt stehen, kauen, sprechen und entwickelt einen großen Nachahmungstrieb. — Das zweite Kindesalter begreift das 5., 6. und bei vielen in der Entwickelung zurückgebliebenen Kindern auch noch das 7. Lebensjahr in sich.

4. Das **Jugend**- (Knaben- und Mädchen-) Alter, welches mit dem Zahnwechsel beginnt, umfaßt die Schuljahre und reicht in unserm Klima etwa vom 7. oder 8. Lebensjahre bis zum 14. beim Mädchen und 16. beim Knaben.

5. Das **Jünglings**- und **Jungfrauen**-Alter reicht bis zur Beendigung des Wachstums; in unserm Klima beim männlichen Geschlechte etwa vom 16. bis 24., beim weiblichen vom 14. bis 20. Jahre. Es ist diese Periode das Alter des Reifens, so daß die wirkliche Reife erst am Ende derselben eintritt. In

diesem Alter erreichen alle Organe nach und nach die im Zeitraume der Reife erforderliche Beschaffenheit.

B. Der Zeitraum der **Reife** oder das mittlere Lebensalter, das Mannes- und Frauenalter, giebt sich durch die vollständige Ausbildung des Organismus kund und nimmt seinen Anfang mit Beendigung des Wachstums. Es reicht diese Lebensepoche bei der Frau bis gegen das 45., beim Manne bis etwa zum 55. Jahre. Der Körper steht jetzt auf der Höhe seiner Ausbildung gleichsam eine Zeit lang still und zeichnet sich durch Dauerhaftigkeit aus. Es läßt sich diese Lebensepoche in ein erstes und zweites Mittelalter trennen. Durch richtige Behandlung (hauptsächlich durch Mäßigkeit in allen Genüssen, zweckmäßige Bewegung, besonders Turnen, sowie durch ernste freudige Geistesarbeit) läßt sich das zweite Mannesalter hinausschieben.

1. Das erste Mannes- und Frauenalter, welches bei der Frau bis etwa zum 35., beim Manne bis gegen das 45. Jahr hin reicht, zeichnet sich durch Schlankheit, Behendigkeit und Kräftigkeit, Geistesfrische und Willensfestigkeit aus. 2. Das zweite Mannes- und Frauenalter unterscheidet sich vom ersten dadurch, daß jetzt der Körper an Schlankheit verliert und durch größere Fettablagerung an Umfang und Rundung (Embonpoint) gewinnt, womit sich in der Regel die Liebe zur Ruhe und Bequemlichkeit verbindet.

C. Der Zeitraum der **Abnahme** oder des **Welkens** charakterisiert sich dadurch, daß der Organismus allmählich, bei einigen rascher, bei Anderen langsamer, wieder von dem Höhepunkte seiner Entwickelung abwärts schreitet und sich dem Sterben nähert. Wegen des so sehr allmählichen Überganges von der Kraft des Mannes bis zur Gebrechlichkeit des Greises läßt sich der Anfang dieser Lebensperiode nicht fest bestimmen, auch fällt derselbe bei verschiedenen Menschen auf verschiedene Jahre, was vorzüglich durch die früher eingehaltene Lebensweise bedingt wird. Gewöhnlich nimmt man an, daß der Eintritt dieses Zeitraumes bei Männern zwischen das 50. und 60., bei Frauen zwischen das 40. und 50. Lebensjahr falle. Man trennt jedoch diese Periode in ein früheres und ein höheres, hinter dem 70. Jahre liegendes Greisenalter. Die Haare werden weiß, die Zähne fallen aus, die Haut runzelt sich, die Kräfte, Sinnes- und Geistesthätigkeiten nehmen ab.

Jedes der angeführten Lebensalter hat seine bestimmten Eigentümlichkeiten und diese beziehen sich ebensowohl auf den Bau wie auf die Thätigkeit der verschiedenen Organe, ferner auch auf die Art der Erkrankung und die nötige diätetische Behandlungsweise.

Sterben (Tod). Die Lebensdauer des Menschen, welche nicht künstlich verlängert, wohl aber künstlich verkürzt werden kann, reicht beim natürlichen Verlaufe des Lebens gewöhnlich bis in die 70er oder 80er Jahre, bisweilen auch

noch weiter, und der Tod (d. i. das Aufhören des Stoffwechsels und sonach auch der Thätigkeiten der einzelnen Organe) erfolgt hier ohne vorhergegangene scharf ausgeprägte Krankheit, ohne nachweisbare besondere Ursache, sanft und allmählich oder rasch, mit Bewußtsein oder unvermerkt im Schlafe, durch sogenannte Altersschwäche (Marasmus). Dieser Tod ist der natürliche, normale, notwendige. Jede Todesart, welche von einer anderen Veranlassung als der naturgemäßen Beendigung des Lebensprozesses (Stoffwechsels) herrührt, ist unnatürlich (abnorm, zufällig, frühzeitig) und erfolgt entweder durch Krankheit mehr oder weniger schnell, oder gewaltsam, durch äußere Gewaltthätigkeiten.

Zur **Leiche** (oder zum Leichnam) ist nach dem Aufgehörthaben des Stoffwechsels (dem Gestorbensein, Tode) der Mensch geworden und nun treten in seinem Körper Erscheinungen und Veränderungen auf, welche nach rein physikalischen und chemischen Gesetzen vor sich gehen. Alle diese Erscheinungen heißen Leichenerscheinungen und zu ihnen gehören: Leichengeruch, Leichenblässe, Totenkälte, Totenflecke und Totenstarre.

Nach dem Schwinden der Leichenerscheinungen treten nun die der **Fäulnis** ein, durch welche die früher lebenden organischen Stoffe des menschlichen Körpers, unter dem Einflusse des Sauerstoffes der Luft und mikroskopisch kleiner Organismen (Vibrionen) in unorganische Stoffe (vorzüglich in Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und Asche) umgewandelt werden. — Es ist manchmal schwierig, das Gestorbensein mit Sicherheit anzugeben und vom Scheintod (s. später) zu unterscheiden. Das sicherste Mittel, um Tod von Scheintod zu unterscheiden, ist die Elektrizität. Die elektrische Erregbarkeit, die bei einer Leiche $1^1/_2$—3 Stunden nach dem Tode erlöscht, dauert bei Scheintoten fort. Bewirkt der elektrische Strom drei Stunden nach dem Eintritt des leblosen Zustandes ein Zusammenziehen der Muskeln, so ist dies ein Beweis, daß man es mit einem Scheintoten zu thun hat. Wahrscheinlichkeit für den eingetretenen Tod gewähren: das gebrochene, getrübte und trockene Auge; wenn die gegen das Licht gehaltenen Finger wachsartig aussehen; das Nichtfließen von Blut aus geöffneten Blut- oder Pulsadern. Nicht zu frühes Beerdigen (nicht vor 72 Stunden) und Eintritt der Fäulnis schützen vor dem Lebendigbegrabenwerden. — Jede Leiche sollte, aus Gesundheitsrücksichten für die Lebenden (zumal bei Epidemien, Volksseuchen), in ein Leichenhaus gebracht werden und dort bis zur Beerdigung liegen bleiben. In großen Städten, nach großen Schlachten und bei Epidemien ist die Leichenverbrennung (d. h. mit Feuer und Flamme, denn das Verfaulen ist auch eine, aber ganz langsame Verbrennung ohne Flamme) die geeignetste und für die Gesundheit der Lebenden unschädlichste Art der Leichenbestattung.

Gesundheitslehre (Diätetik, Hygieine).

Lebens- und Gesundheits-Regeln.

Jeder Mensch hat die Verpflichtung, sich mit dem bekannt zu machen, was seinem Körper nützen und was ihm schaden kann. Erst die Kenntnis der Mittel und Wege, durch welche die Gesundheit

erhalten und gefördert werden kann, setzt ihn in den Stand sich vor Krankheiten und selbst vor zu frühem Tode zu bewahren. Krankheiten aber, wenn sie eingetreten sind, zu heilen, ist weit schwerer als solche zu verhüten. — Um nun unserm Körper die richtige Pflege angedeihen lassen zu können, müssen wir Kenntnisse haben: 1) von den zum Leben unentbehrlichen Bedürfnissen, wie: Luft, Wasser, Nahrung, Licht und Wärme; 2) von der zweckmäßigen Pflege der Lebens- und Verstandesapparate; 3) von den vorteilhaften oder nachteiligen Einflüssen, welche die Außenwelt (Klima, Boden, Wohnung, Kleidung, Beschäftigung u. s. w.) auf unsern Körper ausüben kann. Nur gegen manche der schädlichen Einflüsse kann sich unser Körper abhärten, indem er sich allmälig an dieselben gewöhnt, so daß dann der Eindruck, den sie auf ihn machen, ein geringerer wird.

Da nun aber der Mensch nicht blos leben und gesund sein, sondern auch ein verständiges und sittliches Geschöpf sein will und sein soll, welches darnach zu streben hat, ein nützliches und möglichst leistungsfähiges Glied der menschlichen Gesellschaft zu werden, so muß er auch die zur Erlangung von Verstand durchaus erforderlichen Apparate richtig zu behandeln verstehen. Zu diesen Apparaten gehören vor Allem das Gehirn samt seinen Nerven, die Sinneswerkzeuge und das Sprachorgan. Diese Organe verlangen nicht nur eine richtige Ernährung, sondern auch eine zweckentsprechende Gewöhnung, wenn sie zu einer tüchtigen Leistung befähigt sein sollen.

Kurz, eine vernünftige, nicht allzu ängstliche und kleinliche Gesundheitspflege ist unendlich wichtig, weil die geistige und körperliche Leistungsfähigkeit des Menschen in sehr hohem Grade von seinen Gesundheitsverhältnissen abhängig ist.

Die Ernährung.

Wie bereits auseinandergesetzt wurde (s. S. 10 u. 73), verliert unser Körper so lange er lebt fortwährend durch Lunge und Haut, Nieren und Darm beträchtliche Mengen von Stoffen. Ein Teil dieser Stoffe wird vor seiner Ausscheidung in unserm Körper allmälig zersetzt und schließlich durch den in der Atmung aufgenommenen Sauerstoff langsam unter Wärmeentwickelung, aber ohne Feuererscheinung zu einfachen Verbindungen, besonders zu Wasser, Kohlensäure, Harnstoff und Harnsäure u. s. w. verbrannt. Andere Stoffe, wie z. B.

das Wasser und die Mineralsalze werden dagegen im Stoffwechsel nicht zersetzt und unverändert wieder ausgeschieden. Für diese ununterbrochen stattfindenden Verluste muß dem Körper durch Aufnahme von Speisen und Getränken Ersatz zugeführt werden, wenn er auf seinem stofflichen Bestande erhalten bleiben soll. Wir haben ferner in Erfahrung gebracht, daß die in unserer Kost enthaltenen Nahrungsstoffe mit Hilfe des Verdauungsprozesses (s. S. 74—79) dem Blute übergeben und von diesem durch Abgabe der Ernährungsflüssigkeit (s. S. 6) allen Teilen des Körpers zugeführt werden. Es ist uns auch schon bekannt, daß die verschiedenen Organe des Körpers aus mehreren zusammengesetzten Stoffen, vorzüglich aus Wasser, Eiweißstoffen, Fetten und einigen Mineralsalzen oder Aschebestandteilen bestehen (s. S. 10) und daß dem Körper zum Ersatze des im Stoffwechsel Ausgeschiedenen im Allgemeinen schon diese zusammengesetzten Verbindungen zugeführt werden müssen, weil er nicht die Fähigkeit besitzt, sie aus ihren chemischen Elementen oder Grundstoffen (s. S. 10) selbst zu bereiten (s. S. 74).

Jeder Stoff, dessen Genuß den Verlust eines zur Zusammensetzung des Körpers notwendigen Stoffes verhütet, ist nahrhaft und heißt ein Nahrungsstoff. Die wichtigsten Nahrungsstoffe sind: Das Eiweiß, die leimgebenden Gewebe und der Leim, die Kohlehydrate (Stärkemehl, Zucker, Stärkegummi), die Fette, das Wasser und die Mineralsalze. Die Nahrungsstoffe wirken auf zweierlei Weise. Entweder wird aus einem Nahrungsstoff direkt ein Stoff des Körpers gebildet, oder es schützt ein Nahrungsstoff einen Stoff des Körpers vor der Zersetzung und Ausscheidung, und zwar nur teilweise, oder auch ganz, weil er an seiner Stelle zersetzt wird. So muß z. B. zur Erhaltung oder Ablagerung des Eiweißes am Körper unter allen Umständen Eiweiß genossen werden; aber die Zufuhr von Leim, Stärke, Zucker und Fett, welche, ohne daß aus ihnen Eiweiß wird, den Verbrauch des Eiweißes etwas geringer machen, schützen das Eiweiß teilweise vor Zersetzung. Zur Ablagerung und Erhaltung des Fettes am Körper dient das in der Kost zugeführte oder bei der Zersetzung des Eiweißes im Körper entstehende Fett. Andere Stoffe, wie namentlich Stärke, Zucker u. s. w. erhalten nur den Bestand an Fett, oder ersparen dasselbe, indem sie leichter als dieses zerlegt werden. Diese Stoffe sind für das Körperfett völlig schützende Nahrungsstoffe, aber es wird aus ihnen kein Fett. Das Wasser und die Mineralsalze können durch keine andern Nahrungsstoffe ersetzt werden.

Ein Gemenge aus mehreren Nahrungsstoffen heißt ein Nahrungsmittel. Wir setzen unsere Kost meistens aus einfachen Nahrungs-

stoffen und verschiedenen aus dem Tier- oder Pflanzenreiche stammenden Nahrungsmitteln zusammen. Nur einzelne Nahrungsstoffe, wie z. B. Zucker und Fett werden rein und unvermischt in den Körper eingeführt. Dasjenige wohlschmeckende Gemisch aus Nahrungsstoffen und Nahrungsmitteln, welches den Körper auf seiner Zusammensetzung erhält, oder auf eine gewünschte Zusammensetzung bringt, das ist für einen bestimmten Fall die richtige Nahrung mit der Eigenschaft des Nährenden. Zubereitete Verbindungen von Nahrungsstoffen und Nahrungsmitteln werden Speisen genannt. Die Zubereitung der Speisen hat besonders die Aufgabe, die Nahrung wohlschmeckend und verdaulicher zu machen.

In einer richtigen Nahrung muß nicht nur die genügende Menge von Nahrungsstoffen vorhanden sein, sie muß auch von jedem Nahrungsstoffe nicht zu viel und nicht zu wenig enthalten. In keinem unserer Nahrungsmittel sind die einzelnen Nahrungsstoffe in dem Verhältnis gemischt, daß es für den Erwachsenen eine richtige Nahrung wäre. Selbst die Milch, welche für den Säugling eine richtige Nahrung ist, stellt für den kräftigen Arbeiter keine richtige zusammengesetzte Nahrung vor; wird sie in solcher Menge aufgenommen, daß der Bedarf an Fett und Kohlehydraten gedeckt wird, dann wird zuviel Eiweiß zugeführt. Die Nahrungsstoffe müssen aber auch in der Nahrung in einer Form enthalten sein, in welcher sie im Verdauungsapparat gelöst werden und in die Säfte gelangen können. Die Nahrungsmittel dürfen daher namentlich nicht von unlöslichen oder undurchdringlichen Hüllen umgeben sein. Es genügt aber nicht, daß dem Menschen die verschiedenen Nahrungsstoffe in richtiger Menge, Mischung und Form zugeführt werden, es müssen in der Nahrung auch noch solche Stoffe enthalten sein, welche zwar nichts zu der stofflichen Erhaltung des Körpers beitragen, also keine Nahrungsstoffe sind, die aber den Speisen den ihnen eigentümlichen Geschmack und Geruch verleihen. Diese Stoffe, welche häufig erst bei der Zubereitung der Speisen entstehen, wie z. B. die braune Kruste des Bratens und die Rinde des Brotes und Kuchens, zu welchen aber auch die verschiedenen Gewürze gehören, werden zu den Genußmitteln gerechnet, von denen später noch die Rede sein wird. Auch eine gewisse Abwechselung muß in der Kost herrschen, weil der häufige Genuß derselben Speise zuletzt Widerwillen erregt. Eine gute und schmackhafte Zubereitung der Speisen, die aber nicht in unnatürliche Verfeinerung ausarten soll, ist sehr wichtig, denn es ist erwiesen, daß durch die angenehme Empfindung, die eine wohlschmeckende und

appetitliche Speise hervorruft, die Verdaulichkeit derselben erhöht wird, weil dadurch eine reichlichere Absonderung der Verdauungssäfte stattfindet (Zusammenlaufen des Speichels im Munde).

Die **Nahrungsstoffe** werden eingeteilt in organische und unorganische. Die ersteren stammen aus der belebten Natur (Tier- und Pflanzenreich), die letzteren aus der leblosen Natur (Mineralreich). Die organischen Nahrungsstoffe trennt man in stickstoffhaltige und stickstofflose. Zu den stickstoffhaltigen Nahrungsstoffen gehören die Eiweißkörper, die leimgebenden Gewebe und der Leim. Die wichtigsten stickstofflosen Nahrungsstoffe sind: die Fette und die sogenannten Kohlehydrate, zu welchen der Zucker, die Stärke und der Stärkegummi oder das Dextrin gerechnet werden. Die unorganischen Nahrungsstoffe sind das Wasser und die Mineralsalze. Was nun die Bedeutung der einzelnen Nahrungsstoffe im menschlichen Körper anbelangt, so bilden die Eiweißkörper hauptsächlich die Gewebe; sie geben z. B. dem Muskelgewebe die Eigenschaft, sich zusammenzuziehen und deshalb ist es notwendig, daß Jeder, der seine Gewebe in gutem Zustande erhalten und nicht leicht ermüden will, dem Körper täglich so viel Eiweiß zuführt, als er täglich zersetzt (abnutzt, verbrennt). Denn wie sich bei einer Dampfmaschine die metallenen Teile abnutzen und ausgebessert werden müssen, so werden auch die eiweißhaltigen Bestandteile der Muskelmaschine abgenutzt und es muß daher, soll sie sich kräftig erhalten, in der Nahrung Eiweiß zugeführt werden. Wie die Arbeit einer Dampfmaschine, welche aus Eisen und Messing besteht, deren Arbeitsleistung (Bewegung) aber durch die Verbrennung von Kohle zustande kommt, so wird auch die Arbeitsleistung der Muskeln durch Verbrennung kohlenstoffreicher Verbindungen (Fette und Kohlehydrate) bewirkt und deshalb ist je nach der schwereren oder leichteren Arbeit ein mehr oder weniger reichlicher Genuß von Fett und Zucker am Platze. Größere Mengen reinen Zucker vermögen wir aber nicht zu uns zu nehmen, da sie uns Übelkeit und Erbrechen verursachen und der süße Geschmack uns bald widerlich würde. In dem Stärkemehl (welches aus Weizen, Reis, Kartoffeln u. s. w. gewonnen wird, s. später) besitzen wir nun einen Nahrungsstoff, der in größerer Menge genossen werden kann und unter Beihülfe der Verdauungssäfte (s. S. 78) in Zucker und zwar in den sogen. Traubenzucker verwandelt wird. Die Stärkemehlnahrung hat dabei den Vorteil, daß sie die Fettzersetzung im Körper beschränkt, also das Fett spart. Wollte ein kräftiger Arbeiter ohne Stärkemehl (Brot, Kartoffeln) bestehen, so müßte er täglich 300—400 g Fett verzehren, die er kaum vertragen würde. Wenn er aber täglich 500 g Stärke genießt, die viel billiger sind, so kann er damit den größten Teil des Fettes ersetzen. Stärkemehl und Zucker reichlich genossen machen daher (zumal bei ruhigem Leben) den Körper fettreich. Das Stärkemehl entsteht nur in den Pflanzen. Kohlehydrate und Fette haben aber nicht denselben Wert für Ernährung. Denn erst 17 g Stärkemehl oder Zucker verhüten den Verlust derjenigen Fettmenge, die bereits durch 10 g Fett erspart wird. Der Genuß von Fetten und Kohlehydraten beschränkt auch die Zersetzung des Eiweißes. Sie wirken ähnlich wie der Leim.

Die stickstofffreien Substanzen tragen nur in untergeordneter Weise zur Gewebsbildung bei, sind aber für die Bildung der meisten Gewebe unentbehrlich. Fett und geringe Mengen Zucker sind regelmäßige Bestandteile des menschlichen Körpers. Die stickstoffhaltigen leimgebenden Gewebe (Knorpel, Knochen, Sehnen, Häute, Bindegewebe) und der aus ihnen durch Kochen in Wasser ge-

wonnene Leim (Gallerte), ersparen Eiweiß und in geringerem Grade, wie die Kohlehydrate, auch das Fett; sie können aber weder Eiweiß noch Fett bilden. — Das Wasser ist einer der wichtigsten und unentbehrlichsten Nahrungsstoffe, denn unser Körper besteht zum allergrößten Teile ($^3/_5$) aus Wasser. Von ihm hängen die meisten Thätigkeiten und Eigenschaften der Gewebe ab, und nur mit Hülfe des Wassers kann der Stoffwechsel zu Stande kommen. Es löst das Eiweiß, die Salze, den Zucker und führt sie in den Körper, in das Blut, und das Wasser im Blute ist es wieder, welches die Stoffe zum Gehirn, zum Muskel, kurz an alle Stellen des Körpers schafft und von dort die Verbrennungsproducte (Schlacken) holt und zur Lunge, Niere und Haut führt, wo sie ausgeschieden werden. Fortwährend verlieren wir durch die Nieren (im Urin), die Haut (im Schweiße und der Hautausdünstung), die Lungen (mit der ausgeatmeten Luft) und den Darm (mit dem Kote) eine ziemliche Menge Wassers (täglich gegen 2 kg), entweder in flüssiger oder in Dunstform. Wird dies nicht in genügendem Maße wieder ersetzt, so meldet das Gefühl des Durstes die Austrocknung der Gewebe. Nur dann kann Gesundheit bestehen, wenn die gehörige Menge Wassers in unsern Körper ein- und durch denselben hindurch geführt wird. Zu wenig Wasser im Körper macht krank; zuviel davon kann deshalb nicht getrunken und so im Körper angehäuft werden, weil mit dem Urin und Schweiß der Überschuß stets entfernt wird. Auch hilft das Wasser die Wärme unseres Körpers in gleichmäßiger Höhe erhalten, und zwar durch seine Verdunstung auf der Körperoberfläche (s. S. 59). — Die Mineralsalze, welche wir zum größten Teil mit den anderen Nahrungsstoffen einnehmen (nur das Kochsalz setzen wir vielen Speisen zu) finden sich im Körper teils gelöst (im Blute, Schweiß, Thränen u. s. w.), teils ungelöst (als phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk). Die ungelösten Salze geben der Knochensubstanz ihre Festigkeit und dadurch dem Körper Halt. Die Mineralsalze werden auch Aschenbestandteile genannt, weil sie beim Verbrennen des Körpers als sogenannte Asche zurückbleiben, ähnlich wie beim Cigarrenrauchen Asche zurückbleibt.

a. Organische Nahrungsstoffe.

Stickstoffhaltige Nahrungsstoffe.

a. **Tierische:** Eiweiß im Blute, im Safte des Fleisches, des Bindegewebes und aller Eingeweide, im Weißen der Eier und zwischen Fett im Eidotter; Faserstoff, er bildet im Blute das Gerinnende; die Eiweißstoffe des Fleisches (Myosin und Syntonin); der Käsestoff in der Milch und dem Käse; die leimgebenden Gewebe und der Leim.

b. **Pflanzliche:** Pflanzen-Eiweiß in den Säften der Pflanzen und in den Getreidesamen; Pflanzen-Faserstoff und Pflanzenleim bilden den sogenannten Kleber der Getreidesamen; Pflanzen-Käsestoff (Caseïn oder Legumin) in den Hülsenfrüchten.

Stickstofflose Nahrungsstoffe.

1. **Fette.** a. **Tierische:** Fleischfett als Rinder- u. Hammeltalg, Schweine-, Gänse- und Pferdefett, und das Fett der verschiedenen anderen Tiere, deren Fleisch uns als Nahrung dient; Butterfett in der Milch und als Butter; Eifett im Eidotter; Knochenmark; Fisch- und Leberthran.

b. **Pflanzliche:** Fette Öle, die aus Oliven, den Samen des Mohnes, Rübsen, Raps, der Sonnenblume, der Buche (Bucheckern), aus Mandeln und

Nüssen gewonnen werden; das butterartige Palmfett, welches mitunter in sogen. Schmelzbutter dem Schweineschmalz zugemischt ist.

2. **Kohlehydrate.** a. **Tierische:** Milchzucker in der Milch; Muskelzucker im Fleische und Blut; Leberzucker in der Leber der Säugetiere; Traubenzucker in geringen Mengen im Blute, Fleisch und Ei, in größerer Menge neben Schleimzucker im Honig.

b. **Pflanzliche:** Stärkemehl in den meisten Pflanzen, in größerer Menge besonders in den Getreidesamen, Hülsenfrüchten, Kartoffeln, im Mark der Sagopalme (echter Sago); Dextrin oder Stärkegummi entsteht aus der Stärke, wenn sie sehr stark erhitzt wird (ist daher in der Brod- und Kuchenrinde, im Zwieback und geröstetem Mehl enthalten) und beim Keimen des Getreides (bei der Verdauung verwandelt der Mund- und Bauchspeichel die Stärke erst in Dextrin und dann in Traubenzucker s. S. 78.); Rohrzucker im Safte des Zuckerrohres, der Runkelrüben, Mohrrüben u. s. w.; unkrystallisirbarer Schleim- oder Fruchtzucker in dem beim Abdampfen des Rohrzucker entstehenden Syrup und in den süßen Früchten; Traubenzucker in den meisten Obstsorten (wird im Körper durch den Mund- und Bauchspeichel aus Stärke und Dextrin gebildet, s. S. 78); Pflanzenzellstoff oder Cellulose, die Hauptmasse aller Pflanzen (nur die junge, nicht ausgebildete Pflanzenfaser kann von dem menschlichen Darm verdaut werden); Moosstärke in der isländischen und andern Flechten; Pflanzenschleim in den meisten Pflanzen, besonders in der Eibischwurzel, dem irländischen Moos, Quittenkernen, Leinsamen u. s. w.; Pectin oder Pflanzengallerte in den reifen oder reifenden Früchten.

b. Unorganische Nahrungsstoffe.

1. Das **Wasser** wird dem Körper nicht nur durch die Getränke, sondern auch durch die festen Speisen zugeführt, deren einzelne sehr bedeutende Mengen Wasser enthalten, so die Kartoffel 75 Proz., das magere Ochsenfleisch 75,9 Proz., das Brod 46 Proz. Das Trinkwasser ist kein chemisch reines Wasser, sondern enthält verschiedene Stoffe, besonders auch die zur Ernährung des Menschen notwendigen Mineralsalze aufgelöst. Es ist daher kein Nahrungsstoff, sondern ein aus verschiedenen Nahrungsstoffen (Wasser und Mineralsalzen) zusammengesetztes Nahrungsmittel (s. S. 132).

2. Die **Mineralsalze** oder **Aschebestandteile** werden dem Körper zum größten Teil mit dem Trinkwasser und den tierischen und pflanzlichen Nahrungsmitteln zugeführt. Nur das Kochsalz setzen wir unsern Speisen direkt zu (s. später bei Genußmitteln und Speisezusätzen).

Die Menge der Nahrungsstoffe, welche in unsern Körper eingeführt werden müssen, richtet sich nach der Zusammensetzung des Körpers (ein wohlgenährter Körper zersetzt mehr wie ein schwächlicher), nach dem Klima, hauptsächlich aber nach der Arbeitsleistung. Bei großen körperlichen wie bei geistigen Anstrengungen bedarf deßhalb unser Körper mehr Nahrung, als bei Ruhe; ebenso wenn er im Wachsen oder in der Wiedergenesung nach einer Krankheit begriffen ist, in welchen Fällen nicht nur Ersatz für das im Stoffwechsel Ausgeschiedene zugeführt werden muß, sondern auch Material zur

Vermehrung der Körpermasse (zum Ansatz). Bei anstrengender Arbeit müssen insbesondere mehr stickstofffreie Stoffe (Fett, Stärkemehl) eingeführt werden (s. S. 134). In nördlicheren Himmelsgegenden soll das Nahrungsbedürfnis ein größeres sein als in südlichen und Tropenländern. Auch sind von solchen Nahrungsmitteln, die vollkommen ausgenützt werden, kleinere Portionen nötig, als von solchen, die schlecht ausgenützt werden oder mit viel unverdaulichen Stoffen (z. B. altem Pflanzenzellstoff, Hülsen) vermischt sind.

Über die Menge der Nahrungsstoffe, die der Mensch täglich bedarf, sind in neuerer Zeit sehr genaue Untersuchungen angestellt worden. Für einen kräftigen Arbeiter mit mittlerer Leistungsfähigkeit werden täglich verlangt: 118 g Eiweiß, 500 g Stärkemehl und 56 g Fett. Bei größerer Arbeitsleistung soll etwas mehr Eiweiß (bis zu 150 g) gegeben, namentlich aber die Fettmenge (bis zu 200 g), nicht aber diejenige des Stärkemehls vermehrt werden, weil eine größere Menge von Stärkemehl nicht gut von dem Darme bewältigt werden kann (s. später). Für Kinder im Schulalter werden verlangt 79 g Eiweiß, 35 g Fett, 251 g Kohlehydrate (Zucker und Stärkemehl). Für einen erwachsenen kräftigen Mann, der nicht anstrengend mechanisch arbeitet, genügen 100 g Eiweiß, 100 g Fett und 240 g Kohlehydrate. Derartige Berechnungen haben einen großen Werth, wenn es sich darum handelt, für eine größere Anzahl von Menschen in Volksküchen, Waisenhäusern, Kasernen u. s. w eine einfache Kost herzustellen, die eine richtige Nahrung (s. S. 133) ist. Aber auch der Einzelne und die Hausfrau können daraus lernen, in welchem Verhältnis sie die verschiedenen Nahrungsstoffe zu mischen haben und mit Hülfe der später mitzuteilenden Tabelle (s. S. 158) über die chemische Zusammensetzung der wichtigsten Nahrungsmittel annähernd berechnen, ob eine Kost Eiweißstoffe, Fett und Kohlehydrate in einem richtigen Verhältniß enthält. Keines unserer Nahrungsmittel enthält diese Nahrungsstoffe in der richtigen Menge, keines ist also für sich allein für einen arbeitenden Mann eine richtige Nahrung (s. S. 133). Es wäre allerdings möglich, sich mit einem oder dem andern Nahrungsmittel allein zu ernähren, aber diese Ernährung wäre sehr unzweckmäßig, weil alle Nahrungsmittel von dem einen oder dem andern Nahrungsstoff zu viel oder zu wenig enthalten. Nur in der ersten Lebenszeit hat die Natur den Menschen auf den alleinigen Genuß der Milch angewiesen; für den Arbeiter ist sie keine richtig zusammengesetzte Nahrung, denn er müßte, um seinen Bedarf an Kohlenstoff (Fett und Kohlehydraten) zu decken, 4652 g einführen, während sein Eiweißbedarf bereits mit 2905 g Milch gedeckt wird. Unter allen Nahrungsmitteln kommt das Mehl der Getreidearten der richtigen Zusammensetzung am nächsten, denn man braucht für den Arbeiter 796 g Weizenmehl, um den Bedarf an Eiweiß und 824 g, um den Bedarf an Kohlenstoff zu decken. Trotzdem wäre es falsch, das aus dem Mehle bereitete Brod als ausschließliche Nahrung zu verwenden, denn abgesehen davon, daß jede einförmige Kost in Bälde Widerwillen gegen sich erregt, gehen größere Mengen Schwarzbrod im Darme leicht in saure Gährung über und werden dann meist als breiartige Masse zu frühzeitig ausgeschieden, ehe sie im Darme gehörig ausgenützt worden sind. Nur ein ganz robuster Mensch kann diese sauren Massen bewältigen.

In der Regel genießt der Mensch mehr, als er zu verdauen imstande ist oder auch in einer Weise, daß es nicht richtig verdaut werden kann und deshalb finden sich im Stuhlgange häufig

noch viele unverdaute Nahrungsmittel vor. Um dies nun zu verhindern, merke man sich: Alles Feste, was wir genießen, ganz besonders das Fleisch, muß so zubereitet und im Munde mit den Zähnen so lange verarbeitet (gekaut) werden, daß es im Magen und Darmkanale von den Verdauungssäften, vorzugsweise vom sauren Magensafte, leicht durchdrungen und aufgelöst werden kann. Deshalb muß langsam gegessen werden; bei dem schnellen Essen werden die Speisen weder gehörig mit Speichel vermischt, noch hinreichend zerkleinert. Je flüssiger und breiiger aber ein Nahrungsmittel ist, oder je schneller es im Verdauungsapparate in eine solche Form verwandelt werden kann und je besser die Verdauungssäfte in dasselbe eindringen können, desto leichter verdaulich ist es und desto besser können seine Nahrungsstoffe ausgezogen und in das Blut geschafft werden.

Z. B.: ein gut gekochtes oder gebratenes, weiches Stück Fleisch muß, ebenso wie ein tüchtig zu Brei zerkautes Stück, weit verdaulicher sein, als hartes, wenig zerkautes Fleisch. — Feste, unlösliche (also unverdauliche) Stoffe in unsern Speisen, wie Hülsen, Schalen, Körnchen, Blätter und dergleichen, erschweren, indem sie im Magen die löslichen, verdaulichen Nahrungsstoffe einhüllen, das Eindringen des Magensaftes in dieselben und hindern dadurch die Lösung dieser löslichen Stoffe. So gehen nicht durchgeschlagene Hülsenfrüchte fast ganz unverdaut im Stuhlgange wieder mit fort. — Sehr fette Speisen werden ebenfalls unverdaulicher, sobald das flüssige Fett, welches vom wässerigen Magensafte nicht durchdrungen werden kann, eine Art Atmosphäre rings um die löslichen Nahrungsstoffe bildet. — Trinkt man Milch langsam in kleinen Schlucken und ißt dazwischen Brod, so gerinnt dieselbe im Magen nur in ganz kleinen Portionen und wird dann für den Magensaft leichter durchdringlich und löslicher. Dagegen bildet sich beim schnellen Trinken größerer Massen Milch im Magen ein großer Klumpen Käse und dieser ist für den Magensaft schwer zu lösen. — Aus diesen wenigen Beispielen wird man schon erkennen, daß auf das Wie beim Essen und Trinken viel ankommt.

Man gewöhne sich, mit dem Essen aufzuhören, sobald der Hunger gestillt ist. — Was die Zahl der täglichen Mahlzeiten betrifft, so entsprechen 3 bis 4 dem Bedürfnisse am besten; nur ist darauf zu halten, daß dieselben weder zu rasch auf einander folgen, noch auch zu weit aus einander liegen, und daß sie regelmäßig stattfinden. Die letzte Mahlzeit darf nicht zu spät eingenommen werden und nicht zu reichlich und schwerverdaulich sein, weil sonst der Schlaf leicht gestört werden kann. Am Morgen bleibe man nicht lange nüchtern.

Hunger und **Durst** sind die beiden noch nicht hinreichend aufgeklärten Empfindungen, welche das Bedürfnis unseres Körpers nach Speise und Trank anzeigen, und in gewissen Teilen des Verdauungsapparates ihren Sitz haben. — Der Durst, ein Gefühl von Trockenheit und Brennen im Schlunde, wird hervorgerufen durch

Wassermangel im ganzen Körper und vorzugsweise durch die Trockenheit der Gaumen- und Rachenschleimhaut. — Der Hunger, der uns zum Nahrungsgenusse auffordert, besteht in einer nagend-drückenden Empfindung des Magens, und bei höheren Graden auch des Darmes. Er scheint hauptsächlich durch die Leere im Verdauungsapparate erzeugt zu werden. Das Hungergefühl ist aber kein untrügliches Zeichen für das Nahrungsbedürfnis des Körpers; die Gewohnheit beherrscht die Hungerempfindung in hohem Grade, denn man kann sich nicht blos an eine bestimmte Zeit, zu welcher der Hunger eintritt, gewöhnen, sondern er läßt sich auch durch Vielessen so verstärken, daß man dann mehr Nahrungsstoffe zu sich nimmt, als der Körper nötig hat.

Die Frage, ob der Mensch von tierischer, pflanzlicher oder gemischter Kost leben soll, beantwortet die Wissenschaft dahin, daß der Mensch, der hinsichtlich seiner Verdauungswerkzeuge ein Omnivor (Allesesser) ist, sich zwar ebensowol mit tierischer wie mit pflanzlicher Kost ernähren kann, am zweckmäßigsten aber eine aus tierischen und pflanzlichen Stoffen gemischte Kost wählt. In den pflanzlichen und in den tierischen Nahrungsmitteln finden sich im großen Ganzen die gleichen Nahrungsstoffe, aber die letzteren werden im Darm besser ausgenützt (vollständiger verdaut) und darin besteht der Hauptunterschied zwischen pflanzlicher und tierischer Nahrung. Will man die nötige Nahrung nur in vegetabilischen Nahrungsstoffen einführen, so braucht man eine viel größere Menge als von tierischen Nahrungsmitteln. Die große Menge von Pflanzennahrung bringt bei nicht ganz kräftigen und gesunden Menschen leicht Beschwerden hervor. Von Brod müßte z. B. ein kräftiger Mensch wenigstens 1430 g genießen, um den Eiweißbedarf zu decken. Neben der Verschwendung an einzelnen Nahrungsstoffen, die mit einer so einseitigen Nahrung Hand in Hand geht, erfordert aber die reine Pflanzennahrung einen anderen, besonders längeren Darmkanal, wie der menschliche ist, weil die pflanzlichen Nahrungsstoffe meist in schwer verdauliche und selbst unlösliche Zellstoffhüllen eingeschlossen sind. Die Geschichte lehrt, daß die Völker, welchen die höchsten Leistungen des Menschengeschlechtes zukommen, von gemischter (aus pflanzlichen und tierischen Nahrungsmitteln zusammengesetzter) Kost lebten und leben. Völker, die angeblich nur von Pflanzennahrung leben sollen, genießen aber daneben stets noch tierische Nahrungsstoffe. Auch die sogen. Vegetarianer leben selten von reiner Pflanzenkost, meist genießen sie auch noch Milch, Käse, Eier und Butter. Man beantworte sich auch einmal die Frage: Wenn alle Menschen, wie die Vegetarianer wollen, nur Pflanzennahrung und keine tierische zu sich nähmen, wo kämen dann für Menschen und Tiere die notwendigen Nahrungspflanzen her und was sollte dann mit den pflanzenfressenden Tieren werden? Und alle Pflanzenfresser (wie Schafe, Pferde &c.) auszurotten, dürfte doch wohl eine unberechenbare Störung im Haushalte der Natur verursachen.

Was den Nährwert der Nahrungsmittel betrifft, von welchem bei den einzelnen Nahrungsmitteln die Rede sein wird, so richtet er sich nach dem größeren oder geringeren Gehalte an solchen Nahrungsstoffen, die aus dem Darme in die Säfte übergehen können. Die chemische Zusammensetzung bestimmt demnach nicht allein den Nährwert, sondern es muß stets berücksichtigt werden, ob und in welchem Grade ein Nahrungsmittel auch im Darme ausgenützt

wird (s. S. 133). Die Ausnützung eines Nahrungsmittels hängt nicht nur von seiner Beschaffenheit ab, sondern sie wird begünstigt durch das längere Verweilen (etwa 18 Stunden) der Nahrung in dem Darme und durch zweckmäßige Verteilung der für 24 Stunden notwendigen Nahrung auf mehrere Malzeiten, die so weit auseinander liegen, daß die Magenverdauung von einer zur anderen vollkommen beendigt ist, der Speisebrei also den Magen verlassen hat, und die Verdauungsnerven und Drüsen der Mund- und Magenhöhle durch Ruhe zu neuem Thätigsein geschickt worden sind.

Die Nahrungsmittel.

I. Unorganische Nahrungsmittel.

Das Trinkwasser.

Die große Bedeutung des Wassers für unsern Körper wurde bereits bei den Nahrungsstoffen besprochen (s. S. 135). — An ein gutes und gesundes Trinkwasser sind folgende Anforderungen zu stellen. Es muß vollkommen klar und farblos, krystallhell sein, und dies auch bei längerem Stehen an der Luft bleiben; es muß perlen, also atmosphärische Luft und namentlich die den Wohlgeschmack des Wassers hauptsächlich bedingende Kohlensäure enthalten; es muß völlig geruchlos und von einem erquickenden Geschmacke, ohne irgend welchen Beigeschmack sein; zur Sommerzeit muß es kälter, im Winter wärmer als die atmosphärische Luft sein. Jedenfalls sollte seine Temperatur 12—15° C. oder 10—12° R. nicht übersteigen, weil wärmeres Wasser uns nicht erfrischt. Sehr kaltes Wasser kann dem Magen, besonders wenn dieser nicht ganz gesund ist, nachteilig werden (s. auch bei Pflege des Magens). Das Wasser darf nicht zu hart, aber auch nicht allzu weich sein, d. h. nicht zu arm und nicht reich an unorganischen Nahrungsstoffen, besonders Kalk und Bittererde sein*). Destillirtes (chemisch reines) Wasser und Regenwasser, welchem die Mineralbestandteile und die Gase fehlen, schmecken fade und erregen leicht Brechreiz. Sie müssen erst durch Zusatz von

*) Wenn man einige Tropfen Seifenlösung (in heißem Wasser aufgelöste Seife) in hartes Wasser eingießt, so gerinnt die Seife, während sie weiches Wasser schaumig macht. In hartes Wasser muß sehr viel Seife oder Seifenlösung gebracht werden, bis es zur Schaumbildung kommt. Es gehen daher große Mengen von Seife verloren, wenn man mit hartem Wasser wäscht.

Salzen (besonders von Kochsalz) und Luft zum Gebrauche als Trinkwasser tauglich gemacht werden. Das harte Wasser eignet sich nicht zum Kochen und zum Waschen. Das Wasser darf ferner keine Bestandteile (organische Substanzen) enthalten, die darauf hindeuten, daß es mit fäulnisfähigen Abfällen in Berührung gewesen ist. Das Wasser scheint nämlich besonders dann gesundheitsgefährliche Eigenschaften anzunehmen, wenn es mit den Produkten der Fäulnis verunreinigt wird. Das aus reinem Boden stammende Quellwasser ist das reinste und zum Gebrauch des Menschen am meisten geeignete Wasser.

Die Sorge für gutes reines Trinkwasser ist eine der wichtigsten Aufgaben der öffentlichen Gesundheitspflege. Das Trinkwasser wird am häufigsten durch die verschiedenen Abfälle und Abwässer des Haushaltes und der Industrie, die Ausleerungsstoffe der Menschen und Tiere verunreinigt, welche in den unsere Wohnungen umgebenden Boden gelangen und denselben häufig in solchem Grade mit Unrat durchtränken, daß das Erdreich nicht mehr imstande ist, ihn zu zersetzen. Während nun das Regenwasser durch diesen verunreinigten Boden sickert, nimmt es diese schädlichen Bestandteile in sich auf und mischt sie dem sogenannten Grundwasser bei, welches wir uns durch Brunnen zugänglich machen. Aus diesem Grunde ist in größeren Orten das Wasser der Pump- und Ziehbrunnen häufig stark mit organischen Stoffen verunreinigt. Läßt sich gutes Trinkwasser nicht beschaffen, so muß das vorhandene unreine trinkbar gemacht werden. Es kann dies durch Kochen geschehen; da hierdurch aber alle Luft ausgetrieben wird, so bekommt das gekochte Wasser einen faden Geschmack. Verbessert kann derselbe in Etwas werden, wenn man dieses Wasser in einem verschlossenen Glasgefäße einige Zeit mit Luft schüttelt oder mit kohlensaurem Wasser vermischt. Kann Wasser, welches der Verunreinigung mit schädlichen Stoffen verdächtig ist, nicht abgekocht werden, so desinfiziere man dasselbe durch einen geringen Zusatz einer Lösung von übermangansaurem Kali, so daß das Wasser kaum gefärbt erscheint. Zur Klärung und Verbesserung trüben Wassers dient die Filtration desselben durch Pulver von frisch geglühter Holzkohle, (besonders sogen. plastischer Kohle, einer Zusammensetzung von Kohle und Thon), weil diese die Eigenschaft hat, den Flüssigkeiten riechende, faulende und fauligschmeckende organische Substanzen mit großer Kraft zu entziehen. Die Kohle, welche einige Zeit der Filtration gedient hat, muß erneuert oder gereinigt (bei Luftabschluß ausgeglüht) werden. Die sicherste Reinigung des Wassers findet durch Destillation statt; dieselbe entzieht aber, außer den schädlichen Stoffen, dem Wasser auch die Luft und die Salze, welche jedoch wieder künstlich beigemischt werden können. Man kann den Gehalt des Wassers an schädlichen organischen Stoffen dadurch annähernd nachweisen, daß man demselben einige Tropfen einer Lösung übermangansauren Kalis zusetzt. Es entsteht ein dunkelbrauner Niederschlag, wenn das Wasser mit den genannten Stoffen verunreinigt ist. — Zur Geschmacksverbesserung des Wassers setzt man demselben Kohlensäure (kohlensaures Wasser), Essig, saure und süße Fruchtsäfte, Wein und andere Spirituosen zu. Diese Stoffe können das Wasser allerdings wohlschmeckender und erfrischender machen, sie sind aber nicht imstande, die Wirkung schädlicher Beimengungen aufzuheben. — Bei künstlichen kohlensauren Wässern ist darauf zu achten, daß sie aus destilliertem Wasser zubereitet sind.

II. Organische Nahrungsmittel.

a. Tierische (animalische) Nahrungsmittel.

Milch.

Die Milch ist dasjenige Nahrungsmittel, auf dessen alleinigen Genuß der Mensch in seiner ersten Lebensperiode angewiesen ist. Für den Säugling kann die Milch durch jede andere Nahrung nur unvollkommen ersetzt werden. Die Milch enthält alle Nahrungsstoffe (Eiweißkörper, Fette, Kohlehydrate und Salze) in einer Mischung, die den Ernährungsverhältnissen des Säuglings am besten entspricht. Dieses Mischungsverhältnis ist aber für den erwachsenen Körper kein ganz geeignetes, so daß es unzweckmäßig wäre, wollte der Erwachsene sein ganzes Nahrungsbedürfnis nur mit Milch befriedigen (s. S. 137). Wie bekannt, stellt die Milch eine weiße, undurchsichtige, süßlich-schmeckende Flüssigkeit dar; sie besteht aus einer Auflösung von Käsestoff, Eiweiß, Zucker (Milchzucker) und Salzen in Wasser, in welcher Milch- und Butterkügelchen schwimmen. Diese Kügelchen sind es, welche der Milch ihre weiße Farbe und Undurchsichtigkeit geben und die ihrer Leichtigkeit wegen, beim ruhigen Stehen der Milch sich obenauf (als Rahm, Sahne, Schmetten, Oberes) sammeln. Durch Schütteln und Schlagen, überhaupt durch jede starke Bewegung des Rahms, zerplatzen die Milchkügelchen, kleben aneinander und bilden so die Butter, die aber nicht aus reinem Fette besteht, sondern auch noch etwas Käsestoff, Zucker und Salz enthält. Der größte Teil aber der in der Milch aufgelösten Stoffe bleibt hierbei in der unter dem Rahm befindlichen und etwas säuerlich gewordenen Buttermilch zurück, in welcher auch das Fett nicht ganz fehlt. Die eiweißreiche aber fettarme Buttermilch ist also immerhin ein schätzbares Nahrungsmittel. Nach etwas längerem Stehen in der Luft, besonders leicht in der Wärme und bei Gewittern, wird die Milch sauer und gerinnt. Das helle durchsichtige und grünliche Dünnflüssige zwischen und über den Gerinnseln wird Molken genannt; das Geronnene ist der frische Käse oder Quark. Die Eiweißkörper der Milch werden bei der Siedehitze nicht fest, wie das Hühnereiweiß. Die Milch kann bekanntlich gekocht werden, ohne daß sie gerinnt. Der kleinste Zusatz von Säure (Essig-, Milchsäure u. s. w.) bewirkt aber sofortiges Gerinnen der Milch. Das Sauerwerden und Gerinnen der Milch, welche einige Zeit an der Luft gestanden hat, beruht

darauf, daß der Milchzucker in Milchsäure übergeht; durch die letztere wird nun der früher aufgelöste Käsestoff fest, er gerinnt. Die Gährung des Milchzuckers scheint von dem Zutritt der atmosphärischen Luft (Sauerstoff) und kleiner Organismen (Vibrionen, Bakterien) abhängig zu sein. Die Siedehitze tötet diese Organismen und deshalb wird gekochte Milch, die blos mit ausgeglühter Luft in Berührung ist, nicht sauer. — Um das Sauerwerden zu verzögern, setze man etwas weniges doppeltkohlensaures Natron (eine Messerspitze auf 1 l Milch) oder trockene Salicylsäure zu, welche den Geschmack der Milch unmerklich verändern und der Gesundheit unschädlich sind. Auch säuerliche Milch kann durch doppeltkohlensaures Natron entsäuert werden. Für den Hausbedarf bewahre man die Milch gut zugedeckt in kühlen Kellern oder in einem Eisschranke auf und siede sie öfters (in 24 Stunden wenigstens einmal) ab.

Die Kennzeichen einer guten Milch sind: daß sie weiß und nur schwach bläulich (nicht durchscheinend), daß sie zwischen den Fingern fettig anzufühlen, nicht unangenehm riechend, mild und süß schmeckend ist und daß sich beim Verdampfen eine Haut auf ihrer Oberfläche bildet. Ein Tropfen guter Milch muß beim Eintröpfeln in reines Wasser untersinken und auf dem Fingernagel eine halbkuglige Gestalt behalten, nicht aber auseinander fließen.

Die Milch besitzt einen hohen Nährwert und ist im Vergleiche zu ihrem Gehalt an Nahrungsstoffen auch ein billiges Nahrungsmittel. Sie ist aber nicht leicht verdaulich und wird von Erwachsenen oft weniger gut als von Kindern vertragen. Sie gerinnt nämlich im Magen durch die Einwirkung des sauren Magensaftes und bildet dabei größere oder kleinere Quarkstückchen. Sind dieselben groß und fest, so kann der Magensaft weniger gut hinein dringen und dann brauchen sie längere Zeit zu ihrer Auflösung (Verdauung). Um die Milch für einen schwachen Magen verdaulicher zu machen, genieße man dieselbe nur in kleinen Schlucken und esse Brot dazu, denn dann kann der gerinnende Käsestoff im Magen nur kleine Quarkstückchen bilden, die vom Magensafte leichter durchdrungen und aufgelöst werden. Recht zweckmäßig ist deshalb die sogenannte Semmelmilch. Die Milch wird im Darme etwas schlechter ausgenützt wie das Fleisch, die Eier und eine gemischte Kost.

Die Milch kranker Kühe ist schädlich. Da das Abkochen der Milch die Gefahr mindert, so sollte Milch nur gekocht genossen werden, wenn man nicht bestimmt weiß, daß sie von einer gesunden Kuh stammt.

Der Wert der Milch beruht auf ihrem Gehalte an Käsestoff (Eiweißsubstanz),

Butter (Fett), Milchzucker und Blutsalzen. In 100 Teilen guter Marktmilch sind im Mittel enthalten 87,1 Proz. Wasser, 4,1 Proz. Eiweißstoffe, 3,9 Proz. Fett und 4,2 Proz. Milchzucker. Bei ganz verschiedenen Säugetieren ist die Milch stets aus denselben Stoffen zusammengesetzt, nur unterscheiden sich die verschiedenen Milcharten hinsichtlich der Menge dieses oder jenes Bestandteils in Etwas von einander. Großen Einfluß darauf hat auch die Beschaffenheit der Nahrung. — Die Milch der Säugetiere unterscheidet sich von der des Menschen dadurch, daß erstere weit mehr Käsestoff und Butter, letztere mehr Milchzucker enthält. Die Eselsmilch ist der Menschenmilch am ähnlichsten, doch enthält sie mehr Milchzucker.

Da die Milchsäure Kupfer, Zink und Blei leicht auflöst, wobei sich sehr giftige milchsaure Salze bilden, so darf Milch niemals in Kupfer- und Zinkgefäßen oder in irdenen und eisernen Geschirren mit bleihaltiger Glasur aufbewahrt werden. Man wähle deshalb zur Aufbewahrung der Milch vorzugsweise Gefäße aus Porzellan, Glas, Holz oder gut verzinntem Blech.

Fleisch.

Am Fleische der höheren Tiere, welches wir verzehren, kommt ganz besonders Zweierlei in Betracht, nämlich das Faserige (die Muskelfasern, s. S. 18) und der Fleischsaft, welcher sich in und zwischen den Fasern befindet, und welcher dem Fleische seinen eigentümlichen Geschmack und Geruch gibt. Außerdem enthält das Fleisch, wie es zur Nahrung benutzt wird, auch noch Bindegewebe, Fett, Gefäße, Nerven, Blut und Lymphe. Im Wesentlichen hat das Fleisch aller Tiere dieselbe Zusammensetzung; nur die Mengenverhältnisse der einzelnen Bestandteile und die Eigenschaften der Fasern können wechseln, und davon hängen die Unterschiede im Nährwert und der Verdaulichkeit der verschiedenen Fleischarten ab. Ebenso übt die Art der Zubereitung des Fleisches großen Einfluß auf die Verdaulichkeit und den Nährwert desselben aus.

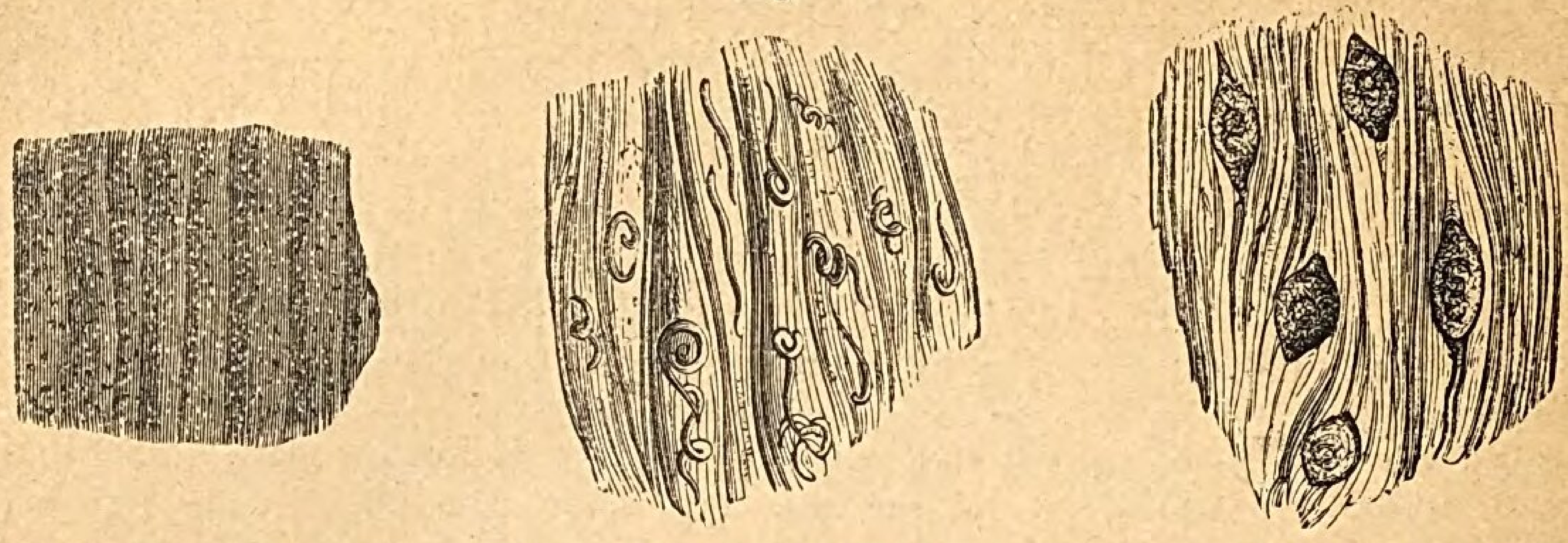
Die Fleischbrühe ist eines der wichtigsten Genußmittel. Sie besitzt die Eigenschaft, das Gefühl der Ermüdung zu beseitigen und das Nervensystem anzuregen, ohne dasselbe so leicht wie andere Genußmittel zu überreizen oder zu betäuben. Sie enthält nur ganz geringe Mengen von Nahrungsstoffen, etwas Leim (aus den leimgebenden Geweben), Spuren von Zucker, mehr oder weniger oben aufschwimmendes Fett und Salze. Die Eiweißkörper, welche das kalte Wasser aus dem Fleische auszieht, gerinnen zum größten Teil in der Siedehitze und bilden grauen Schaum, der abgeschöpft wird. Die nervenbelebende Eigenschaft der Fleischbrühe geht von den Salzen und den gleichfalls aus dem Fleische stammenden sogen. organischen Basen (Kreatin und Kreatinin, Sarkin und Karnin genannt) aus, die den erregend wirkenden Bestandteilen des Kaffees, Thees und des Kakao nahestehen und wie diese keine Nahrungsstoffe sind, sondern zu den Genußmitteln (s. S. 133 und 158) gehören. Aus Fleischextrakt (Liebig'sches und Buschenthal'sches), d. i. eingedickte leimfreie Fleischbrühe, kann, besonders wenn Wurzelwerk (Suppengemüse) und Knochen mit dem Wasser vorher abgekocht werden, sehr gute Fleischbrühe schnell hergestellt werden.

Je mehr das Fleisch an Eiweiß und Fett enthält, und je weicher und löslicher seine Fasern sind, desto größer ist sein Nährwert und um so verdaulicher ist dasselbe. Diejenige Zubereitungsweise, durch welche am wenigsten Fleischsaft verloren geht, und wobei die Fasern weicher, sowie lockerer in ihrer Verbindung zu einander werden, ist die beste; es ist dies das Braten des Fleisches. Auch durch das längere Einlegen des Fleisches in Essig, saure Milch, sowie durch Aushängen an die Luft, können die Fleischfasern löslicher gemacht werden. Je besser ferner das Fleisch zerkaut wird, desto leichter und vollständiger wird es verdaut. Will man durch Kochen gutes Fleisch erhalten, so muß ein größeres Stück davon gleich in kochendes Wasser gebracht nnd an volles Feuer gesetzt werden; durch die Siedhitze gerinnt nämlich an der Oberfläche des Fleisches das Eiweiß und bildet eine Rinde, durch welche die Hitze wohl noch eindringt und das Fleisch gahr macht, welche aber das Herausdringen von Fleischbestandteilen verhindert. Die dabei entstehende Fleischbrühe ist natürlich arm an Fleischbestandteilen, kann aber durch Zusatz von Wurzelwerk und Gewürzen ganz schmackhaft gemacht werden. Eine starke Fleischbrühe wird dann gewonnen, wenn das womöglich in kleine Stücken geschnittene Fleisch in kaltes Wasser und allmählich zum Kochen gebracht wird. — Mageres Fleisch allein kann den Körper nicht ordentlich ernähren, es muß in der Speise durchaus noch mit Fett oder Kohlehydraten (s. S. 134) verbunden werden. — Gebratenes, gedämpftes und gut gekochtes Fleisch ist verdaulicher als rohes (mit Ausnahme des geschabten, welches aber auch nicht leichter verdaulich ist, als das gebratene und gekochte), eingepökeltes und geräuchertes. Das Fleisch junger Tiere wird schneller verdaut als das älterer, denn mit dem Alter nimmt nicht nur das Wasser im Fleische ab, sondern seine Fasern werden auch derber und schwerer auflöslich. Fleisch, welches mit vielem Fett zubereitet und davon durchdrungen ist, wird deshalb schwerer verdaulich, weil der Magensaft nicht so leicht durch das Fett hindurch in das Fleisch eindringen kann. — Was die Fleischarten betrifft, so folgen dieselben in Bezug auf Verdaulichkeit etwa so auf einander: Fleisch der Vögel, Säugetiere, Fische, Amphibien (Schildkröten, Frösche), Krebse und Austern. — Das **Pferdefleisch** ist meist magerer wie das Rindfleisch und besitzt straffere (zähere) Fasern. Dies kommt daher, weil meist abgearbeitete Pferde geschlachtet werden. Trotzdem hat das Pferdefleisch noch einen großen Nährwert nnd verdiente seines billigen Preises wegen eine häufigere Verwendung. Das **Fleisch des Federviehes** ist sehr reich an Eiweißstoffen, meist aber ärmer an Fett und Salzen. Das Hühnerfleisch liefert besonders gute Suppen. Das **Fleisch des Kaninchens** hat Ähnlichkeit mit dem des Huhns und giebt, wenn es nicht zu jung (nicht unter 6 Monaten) genossen wird, einen guten und **billigen** Braten.

Das **Fleisch kann schädlich** werden, wenn es 1) von kranken (milzbrandigen, perlsüchtigen [tuberkulösen], rotz- und pockenkranken, an der Maul- und Klauenseuche leidenden u. s. w.) Tieren herrührt. Bei manchen Krankheiten (Lungenseuche) soll (nach Gerlach) das Fleisch unschädlich sein. Es ist keineswegs erwiesen, daß, wie man früher annahm, durch Kochen und Braten das Fleisch von kranken Tieren unschädlich werde. 2) Im Schweinefleische kommt mitunter der spiralförmige Haarwurm, die **Trichine**, vor, die sogar den Tod des Menschen herbeiführen kann. Dieses fadenförmige, nur durch das Mikroskop wahrnehmbare Würmchen (s. Fig. 42) gelangt durch trichinöses Schweinefleisch in unsern Verdauungsapparat. Die Trichine durchbohrt die Wand des Magens und Darmes, kriecht in die Muskeln (das Fleisch) und kapselt sich hier ein. Um sich vor Trichinen zu schützen, muß man kein rohes oder halbgekochtes Schweinefleisch (besonders in schlecht geräucherten Würsten) genießen oder solches

vor dem Genusse mikroskopisch untersuchen lassen. Die aus Bandwurmeiern entstandenen Bandwurmlarven oder **Finnen**, die öfters im Schweine- und Rindfleische enthalten und als grauweiße, etwa erbsengroße Bläschen mit bloßem Auge wahrzunehmen sind, können den Bandwurm in unserm Dünndarme

Fig. 42.



Fleisch mit eingekapselten **Muskeltrichinen**, in natürlicher Größe. — Junge **Muskeltrichinen**, in der Einwanderung begriffen; etwa 40mal vergrößert. — In Kalkkapseln eingekapselte **Muskeltrichinen**; etwa 40 mal vergrößert.

erzeugen. 3) Auch das Fleisch von Tieren, die früher mit giftigen Arzneien (Arsenik, Quecksilber, Phosphor u. s. w.) behandelt wurden, kann schädlich werden. 4) Das durch zu langes Aufbewahren in Fäulnis übergegangene (stinkend und schmierig gewordene) Fleisch ist auch schädlich. Bei der Zubereitung von fauligriechendem Wildpret (mit haut goût) nehme man sich ja vor Verletzungen der Haut in Acht, weil eine Blutvergiftung entstehen kann, wenn die fauligen Stoffe in die Wunde gelangen. Faulende Fische sind immer unbrauchbar. Der Genuß der eingesalzenen, geräucherten und getrockneten Fische wird nicht selten dadurch nachteilig, daß teils schon kranke und abgestorbene Fische dazu verwendet werden, teils aber auch gute Fische in dem Pökel in Fäulnis übergehen können, oder in den geräucherten es zur Bildung schädlicher Stoffe kommen kann. Auch **Fische**, welche durch Kokelskörner betäubt wurden oder die in Wässern sich aufhielten, in denen man Hanf und Flachs röstet oder nach denen Blei-, Arsenik- und Quecksilbergruben einen Abfluß haben, können krankhafte Erscheinungen veranlassen.

In der heißen Jahreszeit läßt sich Fleisch 8—10 Tage frisch erhalten, wenn man dasselbe mit trockener Salicylsäure einreibt und unter mäßigem Drucke in einem zugedeckten Gefäße aufbewahrt. Soll das Fleisch zubereitet werden, so muß es unter mehrmaliger Erneuerung des Wassers sorgfältig gewaschen werden.

Fleischähnliche Teile, Eingeweide des Tierleibes, die auch zur Fleischkost gerechnet werden, enthalten ähnliche Nahrungsstoffe wie das Fleisch. Es gehören hierher: die **Gedärme** (Kaldaunen), welche blasses Fleisch, Fett und leimgebendes Gewebe (Bindegewebe) enthalten; die **Leber**, mit ziemlich viel Fett und Blut; das **Kalbsbröschen** oder die **Kalbsmilch**, mit viel löslichem Eiweiß und wenig Fett; die **Milz** mit viel Blut und unverdaulichem und sehnigem Bindegewebe; die **Nieren** mit ziemlich viel Eiweiß; das **Gehirn**, reich an Eiweiß und Fett. **Sehnen** und **Häute** sind leimgebend und schwerverdaulich; die **Knochen** liefern feines

Fett (Knochenmark); aus den Knorpeln junger Tiere, Sehnen und Häuten läßt sich die leimartige Gallerte (Gelée) bereiten. Das Blut ist ein sehr wertvolles Nahrungsmittel und doch wird es nur selten als solches (in der Wurstsuppe, Blutwurst, im Schwarzsauer) verwendet. Andere genießbare Teile sind: Kalbs- und Schweinskopf, Rindsmaul, Ohren, Herz, Euter, Füße 2c.

Würste können entweder durch den Gehalt an Trichinen und Finnen (besonders in schlecht geräucherten Knack- und Schlackwürstchen) oder durch Bildung des sogen. Wurstgiftes nachteilig werden. Das Wurstgift bildet sich besonders gern in ungenügend gekochten und schlecht geräucherten, alten, gefrorenen und wieder aufgetauten Würsten (besonders Blut- und Leberwürsten von scharfem, ranzigem, bitterlichem oder säuerlichem und widrigem Geschmacke). Es ruft vorzugsweise in den Verdauungsorganen Störungen hervor, erzeugt großen Durst, Kratzen im Halse, Heiserkeit, Würgen, Erbrechen, Durchfall und Leibschmerz. Die Behandlung einer solchen Vergiftung verlangt: Entfernung des Giftes durch Erbrechen, sodann reichliches schleimiges Getränk und starken schwarzen Kaffee. — Auch enthalten die Würste, besonders Knoblauchwürste, nicht selten schlechtes und faules Fleisch, dessen Geschmack und Geruch mit Gewürzen oder Knoblauch verdeckt wird. — Neuerlichst wird betrügerischer Weise Wurst mit Anilin, welches in den meisten Fällen arsenikhaltig, also giftig ist, rot gefärbt. Um festzustellen, ob Wurst mit Anilin gefärbt ist, zerschneide man eine kleine Menge derselben und übergieße sie mit 90 proz. Alkohol, welcher sich nach und nach rot färbt, wenn Anilin vorhanden und farblos bleibt, wenn die Wurst ungefärbt ist.

Eier.

Eier sind nicht nur sehr wertvolle, sondern auch, wenn sie richtig zubereitet und zerkaut werden, gut verdauliche Nahrungsmittel. Im Eie finden sich alle diejenigen Stoffe, welche unser Blut und überhaupt unsern Körper zusammensetzen, wenn auch nicht in der für einen erwachsenen Arbeiter richtigen Mischung. Ein solcher würde bei ausschließlicher Eiernahrung 18 Eier essen müssen, um seinen Eiweißbedarf zu decken, aber nur in 43 Eiern könnte er die nötige Menge Kohlenstoff zuführen. Am häufigsten werden die Eier der Vögel (besonders des Haushuhns, der Enten und Gänse) genossen, seltener die von Amphibien (Schildkröten, Kaiman) und Fischen (Roggen, Caviar).

Das Vogel-Ei besteht aus dem Dotter (Eigelb), dem Eiweiß (Weißes im Eie) und der Eischale (aus kohlensaurem Kalk). — a) Der Eidotter wird vorzugsweise aus Fett gebildet, welches zucker-, eisen- und phosphorhaltig ist. Auch findet sich noch Eiweiß im Eigelb, welches beim Kochen gerinnt und dadurch den Dotter in eine feste, aber leicht zerreibliche Masse verwandelt. b) Das Weiße der Vogeleier besteht zum größten Teile aus Wasser, in

welchem Eiweiß und solche Salze, die sich auch im Blute vorfinden, sowie etwas Fett und Zucker enthalten sind. Durch Kochen verwandelt sich das flüssige Eiweiß in eine festweiche, undurchsichtige, weiße Masse.

Was die Verdaulichkeit des Eies betrifft, so sind für den Magensaft geronnenes und ungeronnenes Hühnereiweiß ganz gleich verdaulich. Es gerinnt nämlich das Eiweiß im Magen, ähnlich wie der Käsestoff der Milch, und muß dann durch den Magensaft wieder aufgelöst werden. Die Auflösung und die dadurch ermöglichte Aufsaugung geht aber um so schwieriger vor sich, in je größeren und festeren Stücken dasselbe genossen wird, dagegen löst es sich um so rascher, je feiner verteilt und flockiger es in den Magen kommt. Das geronnene Eiereiweiß löst sich deshalb schneller auf, sobald es in kleinen Stückchen (also gut gekaut) und nicht zu hart gekocht in den Magen gelangt, während große Stücken fast niemals ganz aufgelöst werden. Sonach würde einem schwachen Magen zu empfehlen sein: Eier weich gekocht oder noch besser gequirlt und geschlagen, oder als flockenartiger Niederschlag in Milch oder Suppe zu genießen. Geronnenes Ei muß stets gut gekaut werden. Wird geronnenes Ei nicht gehörig zerkaut und bleibt es dann längere Zeit im Magen, so entwickeln sich bei seiner Zersetzung Schwefelwasserstoffgas und Buttersäure, welche übelriechendes Aufstoßen, Magendrücken und Übelkeit verursachen und die Verdauung stören.

Wegen des Aufbewahrens der Eier beachte man, daß sie bei allzulangem Liegen an der Luft langsam austrocknen. Durch Bestreichen mit Fett oder Leinöl kann das Eintrocknen des Eies bedeutend beschränkt und die Haltbarkeit erhöht werden. Sobald die Schale des Eies den kleinsten Sprung hat, können Pilzsporen, welche die Fäulnis einleiten, in das Ei eindringen. Ganz zweckmäßig ist auch das Aufbewahren der Eier zwischen Schichten von Kleie, Asche, Sägespänen u. s. w. In Kalkwasser eingelegte Eier nehmen einen eigentümlichen Geschmack an, halten sich aber gut. — Das Anmalen der sogenannten Ostereier geschehe nicht mit schädlichen Farben.

Um frische Eier als solche zu erkennen, giebt es folgende Zeichen: 1) Man halte das Ei gegen das Licht; erscheint es voll und das Weiße noch ganz hell, so ist es frisch. 2) Schüttelt man ein Ei, so darf man nichts hören; schwappt es im Innern, dann ist es zum Aufbewahren untauglich. 3) Hält man die beiden Enden eines Eies an die Zunge, und fühlt man, daß es am stumpfen Ende wärmer als am spitzigen ist, so ist es noch gut. Ist dagegen die Temperatur gleich, dann taugt es nichts mehr zum Einlegen. 4) Schwimmt ein Ei im Wasser, so ist es gewiß alt. 5) Ganz frische Eier schwitzen in der Nähe des Feuers, alte nicht. — Gefrorene Eier müssen in kaltem Wasser aufgetaut werden.

Butter und Käse.

Diese beiden Nahrungsmittel stammen aus der Milch (s. S. 142), welche denselben ihren großen Nährwert verdankt.

Die Butter, aus mehreren Fettarten zusammengesetzt, ist niemals reines Milchfett, sondern sie enthält stets noch etwas Buttermilch, wodurch sie schmackhafter wird. Die der frischen Butter beigemengte Buttermilch begünstigt diejenige Veränderung der Milchfette, die man Ranzigwerden nennt. Will man dieses verhüten, so muß die Butter entweder wiederholt ausgewaschen oder eingesalzen oder auch ausgelassen (Schmelzbutter) werden. Beim Schmelzen scheidet sich der geronnene Käsestoff als graue schaumige Masse (Butterschaum) auf der Oberfläche aus. — Um ranzige Butter wieder schmackhafter zu machen, setze man kohlensaures Natron (4 g auf 1,5 kg Butter) hinzu oder wasche sie mit Salicylwasser (1 Teil Salicylsäure auf 300 Teile Wasser) aus und spüle mit reinem Wasser nach. Durch Aufbewahren in schlechtglasierten Töpfen, oder in blei-, kupfer- und zinkhaltigen Gefäßen kann die Butter giftig werden.

Verfälschungen der Butter kommen entweder hinsichtlich ihrer Farbe oder ihrer Schwere vor. Gelber wird die Butter gefärbt mit Orleans, Curcuma, Safran, Wasser von gelben Rüben. Gießt man Wasser auf geschmolzene, gelb gefärbte Butter, so wird dieses gelb. — Um die Butter schwerer zu machen, werden bisweilen gekochte und fein geriebene Kartoffeln, frischer Käse, Mehl, Stärkemehl, Gyps ꝛc. zugemengt. Solche Beimengungen senken sich beim Auskochen der Butter zu Boden. Auch mit fremden Fetten, besonders Talg, wird die Butter gefälscht.

Der Käse besteht aus dem Käsestoff der Milch, enthält aber auch noch eine größere oder geringere Menge von Butter, Milchzucker und anderen Milchstoffen. Nach dem Buttergehalte (je nachdem der Käse aus entrahmter oder nicht entrahmter Milch oder selbst aus Rahm bereitet ist) unterscheidet man fette und magere Käse. Gewöhnlich wird der Käse stark gesalzen längere Zeit aufbewahrt, bis er alt oder gereift ist, und dadurch wird sein Käsestoff wieder löslicher. Der alte Käse wirkt erregend auf den Magen wie ein Gewürz. — Der Käse ist nur dann schwer verdaulich, wenn er schlecht gekaut wird; er wird sehr gut im Darme ausgenützt. — Der Nahrungswert des Käses ist, besonders seines Gehaltes an Eiweißstoff wegen, ein bedeutender. Die gewöhnlichen Käsesorten gehören zu den preiswürdigen Nahrungsmitteln. Besonders frischer Käse (Quark) ist das billigste eiweißreiche Nahrungsmittel. Es ist eine sehr passende Zuthat zu den eiweißarmen Kartoffeln.

Das Käsegift, welches dem Wurstgift ähnlich ist und sich im ranzigen Schmier- und Handkäse entwickelt, erzeugt Schlund- und Magenschmerzen, Uebelkeit, Erbrechen, Schlingbeschwerden, Schwindel, Ohnmacht, Krämpfe. Die Natur dieses Giftes ist noch nicht erforscht. Man hüte sich vor sehr feuchtem und hervorstechend sauer riechendem, sowie vor schimmligem oder mit farbigen Flecken versehenem Käse. Die Behandlung einer Vergiftung durch Käse besteht, wie

bei der Vergiftung mit Wurstgift, in schleuniger Entfernung des Giftes durch Erbrechen und Abführen und in Anwendung gerbstoffhaltiger Mittel (schwarzer Thee, Eichen- und Weidenrinde-Abkochung) und starken schwarzen Kaffees.

b. Pflanzliche (vegetabilische) Nahrungsmittel.

Getreidesamen.

Mehl, Brot, Mehlspeisen.

Zu den Getreidearten (Zerealien), deren Anbau in nur wenig Teilen der Erde unmöglich ist und mit der Gesittung der Völker Hand in Hand geht, gehören: Weizen, Roggen, Gerste, Hirse und Hafer, Mais, Reis und Buchweizen. Ihre mehligen Samen haben in ihrem Baue einige Ähnlichkeit mit dem Vogeleie. Wie unter der Kalkschale des Eies Eiweiß lagert, so haben die Getreidesamen ebenfalls unter ihrer holzigen Fruchtschale Eiweißsubstanz; sie heißt Kleber (s. S. 135). Und wie im Innern des Eies, umgeben vom Eiweiße, der fettreiche Dotter liegt, so befindet sich im Mittelpunkte der Getreidesamen der Mehlkern. Dieser Kern besteht aus Stärkemehl, welches innerhalb unseres Körpers allmählich in Zucker umgewandelt wird (s. S. 134) und bis zu einer gewissen Grenze das Fett in der Nahrung ersetzen kann (s. S. 134). Das Stärkemehl, auch Kraftmehl, Satzmehl, Amylum genannt, zeigt unter dem Mikroskope Körner, deren Größe und Gestalt bei den verschiedenen Mehlarten verschieden ist. Die Stärkekörner quellen beim Kochen auf und zerplatzen, wodurch sie weicher, auflöslicher und verdaulicher werden. — Nicht alle Getreidesamen besitzen aber gleiche Mengen von Eiweißstoffen und deshalb ist ihr Nährwert ein verschiedener. Ja sogar ein und dieselbe Getreideart ist bald reicher, bald ärmer daran. So enthält der Weizen wärmerer Gegenden mehr Kleber, als der in kälteren Gegenden erbaute. Auch ist das Sommergetreide reicher an Kleber als das Wintergetreide. Sodann hat auch die Art der Düngung Einfluß auf den Klebergehalt. Hinsichtlich ihres Eiweißstoffgehaltes folgen die Getreidearten so auf einander: Weizen (135 Teile in 1000 Teilen), Gerste (123), Roggen (107), Hafer (90), Mais (79) und Reis (51 in 1000 Teilen). Außer Kleber und Stärkemehl finden sich in den Getreidearten auch noch geringe Fettmengen, verschiedene, den Blutsalzen gleichende mineralische Bestandteile und Wasser.

Um die Getreidesamen zur Nahrung verwenden zu können, muß man sie zuvörderst von ihrer holzigen Schale befreien und die Körner

zerkleinern. Leider werden dabei stets Nahrungsstoffe verloren, denn es bleibt beim Mahlen und Abschälen der Getreidekörner nicht nur ein großer Teil des Fettes, sondern auch eine größere oder geringere Menge von Kleber an der abgelösten Schale (an der Kleie) hängen. Deshalb also sind auch die aus dem Getreide gewonnenen Mehlwaren, wie Graupen und Gräupchen, Grütze, Gries, Maccaronis, Nudeln, Mehl, stets ärmer an Fett und Kleber als die ungemahlenen Getreidekörner. Immerhin wird bei der jetzigen Mahlweise weit weniger Kleber eingebüßt als früher, wo mit der Kleie 30 Prozent verloren gingen, während sich jetzt nur 9—10 Proz. an der Kleie befinden.

Bleibt die Kleie, an welcher noch ziemlich viel Eiweißstoff (Kleber) und zwar sehr fest haftet, im Mehle zurück, so wird dieses weit unverdaulicher, und trotz Kochens und Backens geht der Kleber schließlich größtenteils unverdaut durch unsern Magen und Darmkanal hindurch. Gröbere Kleienteile können aber auch die Schleimhaut des Verdauungsapparates nicht unbedeutend verletzen (s. S. 152).

Die Kennzeichen eines guten Mehles sind: es muß gelblich-weiß, nicht bläulich-weiß aussehen; es muß sich körnig, aber weich und trocken anfühlen; es darf sich in der Hand, auch wenn man dieselbe noch so kräftig zusammendrückt, nicht ballen und nicht durch die Finger gleiten, es darf beim Öffnen der Hand die Eindrücke nicht sogleich wieder verlieren und muß ohne alle Klumpen wieder auseinander fallen; es muß süßlich nicht säuerlich schmecken, darf zwischen den Zähnen nicht knirschen, nicht unangenehm, namentlich nicht dumpfig riechen; mit etwas Wasser zum Teig gemacht, muß es bald hart werden und der frische Teig muß eine zähe dehnbare und elastische Beschaffenheit haben, so daß er sich leicht kneten und ausdehnen läßt, ohne abzureißen. — Da das Mehl aus der Luft leicht Feuchtigkeit anzieht, auch vor dem Mahlen manchmal angefeuchtet wird, so wird es nicht selten klumpig, dumpfig und multrig, schimmlig, modrig, unangenehm bitter oder sauer, und dadurch der Gesundheit nachteilig. Man kann diese Verderbniß durch Trocknen desselben an luftigen Orten mit öfterem Umwenden und sorgfältiger Aufbewahrung vermeiden. — Graues Mehl muß den Verdacht erwecken, daß es durch Staub verunreinigt oder mit Sand, Gyps, Kreide und dergl. verfälscht ist.

Im Roggen, seltener in der Gerste, kommen infolge von Entartung des Getreides durch Pilzwucherung giftige Körner vor, welche Mutterkorn heißen. Sie stellen walzenförmige, gewöhnlich etwas gekrümmte und dreikantige, bis 2,6 cm lange und 2 bis 3 mm breite, äußerlich bräunliche oder schwarzviolette, innerlich hellgraue Körner dar, die auf den Roggenähren und zwischen dem ausgedroschenen Korne gefunden werden. Roggenmehl mit viel Mutterkorn bildet einen fließenden Brotteig und das daraus gebackene Brot bekommt einen widrigen beißenden Geschmack, ekelhaften Geruch, violette Flecken und Risse, und zerfällt leicht. Die Vergiftung mit Mutterkorn giebt sich zu erkennen: durch schmerzhafte, krampfige Schmerzen in der Magengegend, Erbrechen und Durchfall, Taubheit und Kriebeln in den Gliedmaßen, Schwindel, Gliederzittern, Zuckungen und Ohnmacht. Solche Vergiftungen sind schon manchmal als Volksseuchen aufgetreten und mit dem Namen: Kriebelkrankheit, krummer Jammer, Ziehe, ziehende Seuche, Steifkrampf, Krampfsucht, Brandseuche belegt worden. Gegen

diese Vergiftung wende man an: baldiges Entleeren des Magens durch Erbrechen, sodann starke Abkochung von grünem Thee oder Galläpfeln, schwarzen starken Kaffee mit Rum oder Citronensaft.

Das **Brot** wird vorzugsweise aus den Körnern des Roggens (Schwarzbrot) und Weizens (Weißbrot) bereitet und zwar dadurch, daß der mit Wasser angerührte Mehlteig mit Hefe (aus Hefepilzen), wie beim Weißbrote, oder mit Sauerteig (gährendem Brotteige), wie beim Schwarzbrote, versetzt wird. Dadurch wird im Mehlteige eine Gährung veranlaßt, durch welche gegohrenes oder gesäuertes Brot entsteht. Hierbei verwandelt sich ein Teil des aufgequollenen Stärkemehls in Zucker und dieser in Kohlensäure und Weingeist, welche beide Luftform annehmen und das Aufgehen des Teiges, durch welches derselbe locker und porös wird, bewirken. Durch das Backen werden dann Kohlensäure und Weingeist ausgetrieben und es bleiben im Brote die nahrhaften Bestandteile des Getreides zurück. Es bildet nun eine Verbindung von Eiweißstoffen, Stärke, Dextrin, Zucker, Gummi und Salzen, enthält also ebenso Eiweißstoffe wie Kohlehydrate. In der Kruste, die sich beim Backen des Brotes bildet, wird durch die große Hitze das Stärkemehl bereits teilweise in Dextrin und Zucker übergeführt (s. S. 134). Das Brot wird um so verdaulicher, je poröser (von zahlreichen kleinen und gleichmäßig verteilten Blasen durchdrungen) es ist. Um also ein lockeres, poröses Brot zu gewinnen, müssen wir einen großen Teil des Stärkemehls (aus dem zuerst Dextrin, Zucker, dann Kohlensäure und Weingeist wird) opfern. Während man früher glaubte, daß das kleberreiche Kleienbrot (Horsfort-Liebig'sches ohne Gährung bereitetes Kleienbrot, Kommißbrot, Pumpernickel) den größten Nährwert besitze, haben neuere Versuche ergeben, daß dem Weißbrot insofern der größte Nährwert zukommt, weil es im Darme vollständiger ausgenützt wird und dem Verdauungsapparat nicht unnötige Arbeit macht, während das aus ganzem Korn bereitete Brot mehr Kot macht (vom Kommißbrot finden sich 19 Proz., mit 42 Proz. des Eiweißes im Kote) und weniger ausgenützt wird. Dem Weißbrot steht das gewöhnlich kleienfreie Roggenbrot am nächsten. Wie bereits erwähnt wurde, erfahren größere Brotmengen im menschlichen Darm eine unvollständige Ausnützung, weil sie leicht in saure Gährung übergehen und zu frühzeitig ausgeschieden werden (s. S. 137). Die wenigsten Menschen sind auch im Stande eine sehr große Brotmenge zu verzehren, während sie die entsprechende Menge Mehl in Form verschiedener gekochter Mehlspeisen und Gebäcke (Nudeln, Polenta, Klöße, sogenannte Spätzeln) genießen können. Versuche haben gelehrt, daß

das Mehl in dieser Form von dem Darme viel vollständiger wie das Brot ausgenützt wird.

Die Kennzeichen eines guten Brotes sind: es darf keinen auffallend sauren oder herben Geschmack haben oder nach verdorbenem Mehle schmecken; es darf keine Mehlklümpchen enthalten, nicht wasserrandig, schliffig sein (d. h. nicht klebrige und speckig aussehende, feste Stellen haben, worin die Blasenräume fehlen), aber auch nicht zu viel große Blasen zeigen; es muß auf seiner Oberfläche gewölbt und hoch sein, eine braune, angenehm (aromatisch) schmeckende, weder von der Krume abgesprungene noch verbrannte, bitter schmeckende Rinde haben und beim Klopfen auf die untere Fläche einen etwas hellen, nicht dumpfen Ton von sich geben. Aufgeschnitten muß es, wenn es noch frisch ist, einen angenehmen kräftigen Geruch entwickeln.

Das Brot kann besonders durch Gehalt an Mutterkorn (s. S. 151) nachteilig werden. Auch manches schimmelige Brod hat giftige Eigenschaften. Wenn ganz heißes Brot auf Bretter und Schränke, die mit giftiger Farbe angestrichen sind, gelegt wird, so kann dasselbe vergiftet werden. Sogar das Backen in einem Ofen, der mit gifthaltigem Feuerungsmaterial (Holz mit arsenikgrüner Farbe, Eisenbahnschwellen, die mit Quecksilbersalz präpariert sind) geheizt wird, kann das Brot giftig machen.

Gebäcke aus Mehl (meist aus Weizenmehl), dem anstatt des Wassers ganz oder teilweise Milch zum Anmachen des Teiges zugesetzt wurde (Semmeln, Wecken, Kuchen), besitzen einen um so größeren Nährwert, je mehr sie an Milch, Eiern, Butter, Zucker u. s. w. enthalten. Allerdings werden sie durch Zusatz von viel Fett weniger gut verdaulich als das Brot. Auch diese Gebäcke müssen, wie das Brot, gleichmäßig aufgegangen, also durch und durch locker, porös und elastisch, nirgends kluntschig oder speckig sein.

Zuckerbäckerwaren können ebenso durch giftige Farben, mit denen sie bemalt sind, wie auch durch die bunten Papiere, die man zum Einhüllen derselben benutzt, schädlich werden; letzteres deshalb, weil durch die Feuchtigkeit des Zuckerwerkes Teile von den Farben des Papieres in das Gebäck dringen können. Besonders ist vor dem Genuß von hochgelben, orangefarbigen und grünen Zuckerwaren, sowie vor stark parfümierten zu warnen. — Bunte Oblaten enthalten auch bisweilen giftige Farbe.

Gekochte Mehlspeisen. In diesen sind durch das Kochen die Stärkekörnchen des Stärkemehls aufgequollen und zersprengt und dadurch weicher und löslicher geworden. Sie werden im Darme sehr vollständig ausgenützt. Durch Zusatz von Fett, Milch und Ei wird natürlich auch der Nährwert dieser Speisen erhöht.

Die Hülsenfrüchte.

Die Hülsenfrüchte oder Leguminosen, — von denen wir hauptsächlich die Erbsen, Linsen und Bohnen genießen, — haben wegen ihres bedeutenden Gehaltes an Nahrungsstoffen, besonders

an Eiweißstoffen, einen sehr großen Nährwert. Wie sich bei den Getreidekörnern unter der Schale der Kleber befindet, so bei den Hülsenfrüchten ein eiweißartiger Stoff, welcher Legumin, Erbsen- oder Pflanzenkäsestoff genannt wird (s. S. 135). An diesem Eiweißstoffe sind nun aber die Hülsenfrüchte weit reicher, als die Getreidesamen an Kleber, denn er bildet ungefähr ein Viertel des Gewichts der lufttrocknen Samen (24,5 Proz. in den weißen Bohnen, 22,5 Proz. in den Erbsen, 26,0 Proz. in den Linsen). Die Sau- oder Ackerbohne z. B., welche unter allen Hülsenfrüchten am wenigsten eiweißartige Bestandteile hat, ist immer noch anderthalb mal so reich daran als der Weizen; Linsen sind an Eiweißstoffen beinahe soviel wert als dreifaches Gewicht von Weizenbrod und stehen somit dem Käse sehr nahe. Erbsen sind darin dem mageren Ochsenfleische ziemlich gleich. — Im Innern der Hülsenfrüchte befindet sich wie in den Getreidesamen, rings umgeben vom Eiweißstoffe, der Mehlkern aus Stärkemehl (s. S. 150), von welchem die weißen Bohnen 55,6 Proc., die Erbsen 58,2 Proz. und die Linsen 55,0 Proz. enthalten. Fett ist nur in geringer Menge in den Hülsenfrüchten enthalten. Wie die Getreidesamen müssen die Hülsenfrüchte, wenn sie verdaulich sein und im Darme möglichst gut ausgenützt werden sollen, gekocht und von ihrer unverdaulichen Schale befreit (durchgeschlagen) werden. Durch das Kochen werden die Stärkekörnchen zersprengt. Da der eiweißartige Käsestoff durch siedendes Wasser sofort fest wird (gerinnt) und dann schwer zu verdauen ist, so müssen die Hülsenfrüchte und ihr Mehl stets mit kaltem Wasser angesetzt werden, um diesen Käsestoff aufzulösen. Wenn sie kochen, wird heißes Wasser nachgegossen; sie müssen ununterbrochen kochen, bis ihre Hüllen platzen. — Da der Gehalt der Hülsenfrüchte an Eiweißstoff im Verhältnis zu der Menge der Kohlehydrate (Stärke) zu groß ist, um eine richtige Nahrung zu bilden, so sind diese Speisen noch mit Fett (wie in der sogen. Erbswurst), Brod, Kartoffeln oder anderen Mehlsachen zu verspeisen.

Das Mehl der Hülsenfrüchte läßt sich deshalb nicht zu Brot verbacken, weil sich der Pflanzenkäsestoff nicht wie der Kleber zu einer elastischen Masse ausdehnt. Dagegen ist es zur Bereitung von Suppe und Brei besser zu verwenden, als die Hülsenfrüchte selbst. — Die Revalenta oder Ervalenta ist nichts als Mehl von Hülsenfrüchten. — Die Hülsenfrüchte lassen sich leichter weich kochen, wenn man dieselben am Abend vor dem Kochen in Wasser mit etwas Soda (eine Messerspitze auf 1 l) einweicht. — Beim Kochen mit hartem Wasser (an Kalksalzen reichem Brunnenwasser, (s. S. 140) werden die Hülsenfrüchte hart und ganz unverdaulich. Der Kalk des Wassers schlägt sich nämlich auf die Hülsen nieder und geht mit dem Käsestoff eine unlösliche Verbindung ein. Hat man kein weiches Fluß- oder Regenwasser, so muß das harte Wasser, ehe die Früchte

hineingebracht werden, durch Zusatz von etwas kohlensaurem Natron weich gemacht werden. — Die noch jungen grünen Hülsenfrüchte, wie Bohnen und Erbsen, sind mehr den Gemüsen zugerechnet.

Kartoffeln.

Die Kartoffel, welche beinah in jedem Klima gedeiht, besteht fast nur aus Wasser (70—81 Proc.) und aus Stärke (16—23 Proc.). Ihres äußerst geringen Eiweißstoffgehaltes (2,5 Proz.) wegen ist sie nicht geeignet, als ausschließliche Nahrung zu dienen. So würde ein arbeitender Mann, um mit ihnen (neben etwas Eiweiß in Häringen oder Buttermilch) den Körper zu erhalten, in 24 Stunden 5 kg Kartoffeln gebrauchen, eine Menge, die den Körper mit anstrengender Verdauungsarbeit belastet. Die Kartoffel kann aber in Verbindung mit andern eiweiß- und fetthaltigen Nahrungsmitteln, insbesondre mit Fleisch, Käse, frischem Käse oder Quark, Wurst, Milch, Buttermilch, Ei, Häring zu einer ganz zweckmäßigen Nahrung werden. Auch als Zugabe zu Hülsenfrüchten und zu den Stärkemehlarmen frischen oder grünen Gemüsen ist sie geeignet. Das bekannte Kartoffelmehl ist das Stärkemehl (s. S. 134) der Kartoffel. Um die Kartoffeln verdaulich zu machen, müssen ihre Stärkekörner durch gehöriges Kochen und Backen zersprengt und zum Aufquellen gebracht werden. Auch sind die gut gekochten oder gebackenen Kartoffeln entweder zu zerreiben oder tüchtig zu zerkauen, um sie verdaulicher zu machen. Brei und Suppe von Kartoffeln sind weit verdaulicher, als ganze oder geschmorte Kartoffeln. Wie alles Stärkemehl, wird auch das der Kartoffeln innerhalb unseres Verdauungsapparates in das zuckerähnliche Dextrin und dann in Zucker verwandelt (s. S. 134). —

Schlecht sind die wässrigen, schliffigen und klebrigen Kartoffeln, so wie die in Wasser und Suppe schwimmenden. — Die unreifen und frühreifen Kartoffeln enthalten wenig Stärkemehl, werden nicht weich und sind schwer zu verdauen. — Die Keime der Kartoffeln müssen vor dem Kochen entfernt werden, weil sich in ihnen ein giftiger, betäubender Stoff (Solanin) entwickelt. — Gefrorene Kartoffeln sind nach dem Aufthauen süßer und zuckerreicher, weil ihr Stärkemehl theilweise in Dextrin und Zucker umgewandelt ist. Man kann diese Kartoffeln essen, so lange sie nicht gefault haben; sie müssen aber gleich nach dem Aufthauen verwendet werden.

Gemüse.

Die mit dem Namen „Gemüse" bezeichneten Pflanzenstoffe sind entweder Wurzel- oder Blättergemüse und bestehen aus: rübenartigen Wurzeln (Möhren, rothe, gelbe und weiße Rüben, Kohlrabi, Teltower Rübchen, Pastinake, Schwarzwurzel); aus zwiebel-

artigen Wurzeln (Zwiebeln, Knoblauch, Schalotten); aus grünen krautartigen Pflanzenteilen, wie Blättern, Knospen, Schößlingen, Schoten u. s. w. (besonders die Kohl- und Spinatarten, Salate, Spargel). Alle diese Nahrungsmittel haben nur einen sehr geringen Nährwert, denn sie enthalten wenig Eiweißstoffe, Stärkemehl, Zucker und Gallerte, wohl aber viel Wasser und unverdaulichen Pflanzenzellstoff (s. S. 136). Nicht unbedeutend ist der Salzgehalt der Gemüse, weshalb sie auch als Heilmittel bei Scorbut dienen, einer Krankheit, die wahrscheinlich durch Mangel der Blutsalze (durch den anhaltenden Genuß eingesalzenen, der Blutsalze beraubten Fleisches) entsteht. Nur so lange sie noch sehr jung sind, werden die Gemüse gut im Darm ausgenützt und lassen sich teilweise gut verdauen. Die meisten Gemüse sind weit mehr Genußmittel und Speisezusätze, als Nahrungsmittel. Manche derjenigen Pflanzenstoffe, welche ein scharfes Öl enthalten, können als Gewürze verwendet werden, wie Sellerie, Rettig, Radieschen, Knoblauch, Spargel u. s. w. — Sauerkraut und saure (Salz-) Gurken sind ihres Milchsäuregehaltes wegen ziemlich gut verdaulich; besitzen aber einen sehr geringen Nährwert.

Da den Küchengewächsen bisweilen Giftpflanzen beigemengt sind oder da sie gar mit manchen derselben verwechselt werden können (z. B. Petersilie mit Hundspetersilie und Schierling), so ist es nötig, daß man sich mit ihren Kennzeichen und Unterscheidungsmerkmalen bekannt macht, wozu im botanischen Unterricht Gelegenheit geboten wird.

Eingemachte grüne Gemüse, Bohnen, Schoten, sogenannte Mixed pickles u. s. w, enthalten nicht selten giftige Kupfersalze, die ihnen entweder zur Herstellung der schönen grünen Farbe zugesetzt oder beim Einkochen in kupfernen oder messingenen Geschirren erzeugt werden. Ein sauber geputztes Messer, welches man längere Zeit in die verdächtigen Gemüse oder Früchte steckt, wird sich beim Vorhandensein von Kupfervitriol mit einem gelblich grünen, beim Vorhandensein von Kupfer mit einem roten Überzug bedecken.

Pilze, Schwämme.

Der Nährwert der Pilze ist größer als der der Gemüse und des Obstes, denn sie enthalten, neben sehr viel Wasser, etwas mehr Eiweißstoffe wie diese, sowie Stärke (Moosstärke), Zucker (Schwammzucker), Schleim und Gallerte. Man genießt: Trüffeln, Morcheln, Champignons, Steinpilze, Bocksbärte, Steigger u. a.

Beim Genuß von Pilzen ist große Vorsicht notwendig, um Unglücksfälle zu verhüten. Denn es giebt nicht blos viele giftige Pilze (mit scharfer betäubender Wirkung), sondern es können auch diejenigen unter ihnen, welche sonst und unter gewöhnlichen Umständen ein unschuldiges Nahrungsmittel abgeben, an gewissen Orten, bei Überreife und infolge einer bereits eingetretenen Umsetzung oder Fäulnis ihrer Stoffe giftige Eigenschaften erlangen. Bei Vergiftung durch Pilze, die sich durch Brennen im Halse, Erbrechen und Durchfall, Eingenommenheit des Kopfes,

Kopfschmerz, rauschartige Benommenheit und Betäubung zu erkennen giebt, ist zunächst das Gift durch Erbrechen (Kitzeln des Schlundkopfes mit dem Finger oder einem Federbarte) und, weil die schädliche Wirkung meist sehr langsam, oft erst 10 bis 12 Stunden nach dem Genusse eintritt, auch durch Abführen (Klystiere) zu entfernen. Darnach trinke man viel lauwarmes Wasser, starken Kaffee oder Thee, später Essig; bei Betäubung werde der Kopf mit kaltem Wasser begossen.

Obst.

Sämtliche Obstarten (Stein-, Äpfel-, beerenartige, kapselartige, Kelch-, Kürbis- und Schoten-Früchte) können kaum Nahrungsmittel genannt werden, da sie zu fast 3 Vierteln aus Wasser bestehen und nur äußerst wenig oder gar nichts von Eiweißstoffen und Stärkemehl enthalten. Nur Zucker und Pflanzengallerte (s. S. 136) sind Bestandteile des Obstes von einigem Nährwerte. Seinen Wohlgeschmack und die erfrischende, kühlende Wirkung verdankt das Obst neben dem Zucker noch den Fruchtsäuren. Die Schalen und Kernchen oder Kerne müssen beim Genusse von Obst soviel als möglich entfernt werden, weil sie der Verdauung hinderlich sind, und zwar nicht blos der Verdaulichkeit des Obstes selbst, sondern auch anderer gleichzeitig genossener Nahrungsstoffe. Sie hüllen nämlich das Verdauliche ein und erschweren, weil sie unverdaulich sind, dem Magensafte, sowie den anderen Verdauungssäften den Eintritt in dasselbe. Unreifes und verfaultes Obst zu genießen ist schädlich. Gekochtes Obst ist leichter verdaulich als ungekochtes.

In südlichen Ländern werden die zuckerreichen Feigen und Datteln häufig in größerer Menge genossen und können, wie die öligen Früchte und Samen (Mandeln, Nüsse aller Art, Oliven), als gute Nahrungsmittel verwertet werden, denn neben Stärkemehl und Fetten enthalten sie auch noch Eiweiß. Auch die echte Kastanie (Marone) ist verhältnismäßig noch eiweißreich. Bei uns werden diese Früchte ihres hohen Preises wegen nur als Würzen und Genußmittel verbraucht. — In den bittern Mandeln befindet sich ein eigentümlicher Stoff, Mandelstoff (Amygdalin), welcher unter Umständen sich in die äußerst giftige Blausäure verwandelt. Deshalb genieße man bittere Mandeln nicht in größerer Menge.

Capern und eingemachte Gurken enthalten mitunter giftige Kupfersalze (s. bei Gemüsen, S. 156). Pflaumen- (Zwetschen-) Mus kann leicht kupferhaltig werden, wenn es in kupfernen Kesseln eingekocht wird. Der Kupfergehalt läßt sich wie auf Seite 156 angegeben nachweisen. Fruchtsäfte werden häufig mit dem arsenikhaltigen Fuchsin gefärbt. Schüttelt man in einem Glasröhrchen gleiche Teile Fruchtsaft und Kartoffelfuselöl und läßt die Mischung dann ruhig stehen, so scheidet sich das Kartoffelfuselöl über dem Syrup als rote Flüssigkeit ab, wenn in dem Fruchtsaft Fuchsin enthalten war.

Chemische Zusammensetzung der wichtigsten Nahrungsmittel.

(Nach Voit und Wolff.)

Nahrungsmittel	In 100 Teilen sind enthalten:			
	Wasser	Eiweiß	Fett	Kohlehydrate (Stärkemehl und Zucker)
Ochsenfleisch, rein	75,9	21,9	0,9	—
Kalbfleisch	78,0	15,3	1,3	—
Fettgewebe	3,7	1,7	94,5	—
Rindsleber	56,0	16,3	3,2	—
Hühnerei (Eiweiß und Dotter)	73,9	14,1	10,9	—
Milch, ganz	87,1	4,1	3,9	4,2
Butter	7,0	0,9	92,1	—
Magerer Käse	40,0	43,0	7,0	—
Weizenmehl	12,6	11,8	—	73,6
Roggenmehl	14,0	11,0	—	71,9
Gerste, geschält	12,5	10,0	—	73,5
Mais, geschält	13,5	11,0	7,0	67,6
Reis	13,5	7,5	—	78,1
Hirse	14,0	14,5	—	66,5
Kochgries	11,3	11,3	—	69,8
Schwarzbrot (1 Tag alt) . .	46,3	8,3	—	44,2
Weißbrot (Semmel) . . .	28,6	9,6	—	60,1
Erbsen	14,3	22,5	—	58,2
Weiße Bohnen	14,5	24,5	—	55,6
Linsen	14,5	26,0	—	55,0
Schneidebohnen	91,0	2,0	—	6,2
Weißkraut	90,0	1,5	—	7,1
Kartoffeln	75,0	2,0	—	21,8
Gelbe Rüben	85,0	1,5	—	12,3
Kohlrabi	87,0	1,3	—	9,5
Weiße Rüben	92,0	1,1	—	5,3

Die Genußmittel.

Die **Genußmittel**, deren Bedeutung für die Ernährung ebenso groß ist als die der Nahrungsstoffe, wirken als Reizmittel auf die Verdauungsnerven, sowie auf die Absonderungen und Bewegungen des Magens und Darmkanales. Manche regen die Herzthätigkeit und dadurch den Blutlauf an; auch wirken einige, wenn sie nicht im Übermaß genossen werden, in vorteilhafter Weise belebend auf die Nerven- und Hirnthätigkeit. Als Nahrungsstoffe, also zur

Verjüngung unserer Körperbestandteile, können die allermeisten dieser Stoffe nicht dienen.

Unter Genußmittel versteht aber die Wissenschaft nicht nur die im gewöhnlichen Leben fast ausschließlich darunter verstandenen erregenden Getränke (Kaffee, Thee und Chocolade) und die geistigen Getränke (Wein, Bier, Branntwein), sowie den Tabak, sondern auch alle diejenigen Stoffe, welche unsern Speisen Geschmack und Geruch verleihen (s. S. 133). Viele dieser Genußmittel bilden sich erst bei der Zubereitung der Speisen, wie z. B. die braune Kruste des Bratens mit ihren brenzlichen (empyreumatischen) und aromatischen Stoffen, die Brot- und Kuchenrinde, die geröstete Außenseite des Zwiebacks, das gebrannte (geröstete) Mehl u. s. w.

Man trennt daher die Genußmittel in eigentliche Genußmittel und in die Gewürze und Speisezusätze. Zu der letzten Gruppe gehören die eigentlichen Gewürze, die Säuren, ferner alle starkschmeckenden Stoffe, welche bei der Zubereitung der Speisen entstehen und endlich noch folgende, auch als Nahrungsstoffe wirkende Substanzen: das Kochsalz, die fettigen Speisezusätze, der Zucker und Honig.

a. Gewürze und Speisezusätze.

Gewürze sind niemals Nahrungsstoffe, sondern nur Reizmittel für die Geschmacks- und Verdauungswerkzeuge. Sie sind dies um so mehr, je mehr sie gewürzhaftes, flüchtiges Öl enthalten, wie die aus heißen Ländern stammenden Gewürze (Zimmetrinde, Zimmetblumen, Muskatnuß, Pfeffer, Ingwer, Gewürznelken, Vanille ꝛc.). In größerer Menge genossen erzeugen diese stark-würzigen Stoffe aber eine nachteilige Erregung des Blutlaufes und der Nerventhätigkeit, und können dadurch schädlich werden. Man sei also mit dem Gebrauche der Gewürze sparsam, und dies gilt besonders der Jugend und dem weiblichen Geschlechte.

Zu den mildern Gewürzen Europas gehören: Salbei, Rosmarin, Majoran, Thymian, Melisse, Körbel, Sellerie, Petersilie, Kümmel, Fenchel, Anis, Wachholderbeeren, Safran ꝛc. Schärfere einheimische Gewürze sind: Zwiebeln, Knoblauch, Schalotten, Rettig, Radieschen, Senf, Kresse, Kapern ꝛc.

Der **Essig**, dessen Hauptbestandteil die Essigsäure ist (so wie im Zitronensafte die Zitronensäure und in der sauren Milch die Milchsäure), dient nicht blos dazu, gewisse Nahrungsmittel schmackhafter zu machen, sondern auch vor Fäulnis zu schützen. Er wirkt ferner sehr durstlöschend und befördert die Verdauung, indem er die Auflösung der meisten eiweißartigen und stärkemehlhaltigen Nahrungsstoffe unterstützt.

Der Essig kann, wenn er mit Blei oder Kupfer in Berührung kommt, sehr giftige Salze erzeugen und er ist deshalb, wie überhaupt sauere Speisen und Getränke, niemals in Geschirren aus jenen Metallen oder mit bleihaltiger Glasur (irdene und emaillierte Geschirre) aufzubewahren. Man verwende dazu gläserne oder hölzerne Gefäße. — Wird Essig sehr oft und in größerer Menge genossen, so stört er die Ernährung und erzeugt Blutarmut und Bleichsucht. Es ist deshalb eine gefährliche Eitelkeit, ein rotes, für zu blühend gehaltenes Gesicht durch Essiggenuß blaß und interessant machen zu wollen.

Das **Kochsalz**, oder schlechtweg Salz, wird zwar als salziges Gewürz bezeichnet, ist aber auch ein Nahrungsstoff (s. S. 136). Da die pflanzlichen Nahrungsmittel weit weniger Salz enthalten, als die tierischen, so müssen erstere auch mehr gesalzen werden als letztere. Meist genießen wir mehr Salz, als für den Zweck der Ernährung nötig ist, so daß das Kochsalz in vielen Fällen nur als Genußmittel genossen wird, welches denjenigen Speisen, die den Geschmackssinn wenig erregen, einen pikanten Geschmack erteilt. Das Kochsalz unterstützt ferner die Verdauung insofern, als es die Absonderung der Verdauungssäfte (s. S. 78) anregt und die Auflösung eiweißartiger Stoffe befördert. Dadurch aber, daß es zu seiner Auflösung dem Blute Wasser entzieht, erzeugt es Durst und fordert zum Trinken auf.

Gutes Kochsalz bildet trockene kleine Krystalle, darf nicht bitter schmecken und muß sich im Wasser zu einer klaren Flüssigkeit ohne Bodensatz auflösen. Das Salz darf nicht in metallenen Gefäßen aufbewahrt werden.

Die **fettigen** Speisezusätze (wie Butter, Schmalz, Talg, fette Öle) sind dem Körper nicht nur insofern dienlich, als das Fett bei der Ernährung unseres Körpers eine große Rolle spielt (s. S. 134), sie erhöhen auch den Wohlgeschmack der Speisen und wirken als Genußmittel. Das Fett stört die Verdauung, sobald es, in größerer Menge genossen, im Magen die anderen Nahrungsstoffe umhüllt, weil dann der saure wässrige Magensaft nicht ordentlich in dieselben eindringen kann.

Die verschiedenen Fette sind bei gewöhnlicher Temperatur fest, halbweich oder flüssig. Weiche und flüssige Fette (Butter, Schweine-, Gänse- und Pferdefett, Öle) sind leichter verdaulich, wie die festen Fette (Rinder- und Hammeltalg).

Der **Zucker** (sowie auch Syrup und Honig) ist nicht blos ein geschmackverbesserndes Genußmittel, sondern auch, wie das Stärkemehl, ein Nahrungsstoff. Auch regt er die Absonderung des Magensaftes an und unterstützt dadurch, daß er sich im Verdauungsapparate teilweise allmählich in Milch- und Buttersäure verwandelt, die Verdauung der eiweißartigen, der eisen- und kalkhaltigen Nahrungsmittel. In größerer Menge genossen veranlaßt er eine abnorme störende Säurebildung.

b. Eigentliche Genußmittel.

Die Spirituosen oder weingeistigen Getränke, Wein, Bier, Branntwein (Liqueure), sind erregende Genußmittel, welche, wenn sie im Uebermaß genossen werden, für die Gesundheit sehr schädlich sind. Für die Jugend passen sie durchaus nicht. Diese darf höchstens in sehr mäßigen Mengen mitunter leichtes Bier und leichten Wein, nie Branntwein genießen.

Der allen Spirituosen gemeinsame Bestandteil ist der Weingeist oder Alkohol, welcher durch geistige Gährung aus Zucker oder Stärkemehl gewonnen wird. In geringer Menge genossen, wirkt er erheiternd und angenehm erregend, in größerer Menge eingeführt, übt er einen berauschenden Einfluß. Der Mißbrauch der alkoholhaltigen Getränke (die Trunksucht), vorzüglich der gewohnheitsmäßige Genuß größerer Mengen von Branntwein, zumal bei wenig oder schlechter Nahrung, zieht früher oder später die schwersten Folgen für die Gesundheit nach sich. Wer sich daher nicht die Selbstbeherrschung zutraut, stets nur mäßige Mengen dieser Genußmittel einzuführen, vermeide dieselben lieber ganz. Unberechenbar ist das Unglück, welches der Genuß des Branntweins schon veranlaßt hat, der nur allzu häufig den Menschen körperlich, geistig und moralisch ruiniert. Der Branntwein ist sehr reich an Alkohol (30—50 Proz.). Der gewöhnliche Branntwein enthält auch noch einen andern Bestandteil, das sogen. Fuselöl, welches besonders schädlich wirkt. Liqueure sind Mischungen von Branntwein mit Zucker und ätherischen Ölen.

Der Wein, welcher bekanntlich durch Gährung der zuckerhaltigen Säfte des Obstes, besonders der Weintrauben gewonnen wird, enthält 6—60 Proz. Alkohol. Für das höhere Alter und manche Rekonvalescenten ist mäßiger Weingenuß, als den Stoffwechsel anregend, empfehlenswert.

Das aus gekeimten Getreidesamen, vorzugsweise Gerste und Weizen bereitete Bier enthält neben 80—90 Proz. Wasser und 2—8 Proz. Alkohol auch noch Kohlensäure, der es seine erfrischende Eigenschaft verdankt, und geringe Mengen von Nahrungsstoffen: Stärkegummi, Zucker, Eiweißstoffe und Salze. Den geringsten Gehalt an Alkohol haben die leichten Weiß- und Braunbiere. Der Zusatz von Hopfen zum Biere unterstützt die Wirkungen des Alkohols, giebt dem Biere einen angenehm bittern, würzigen Geschmack und macht es haltbarer. Das Bier besitzt einen geringen Nährwert, ist aber ein die Verdauung mäßig beförderndes, die Blutbewegung und das Nervensystem gelind anregendes Getränk, welches ähnlich wie die Fleischbrühe (s. S. 162) wirkt und jedenfalls ein viel weniger gefährliches Genußmittel als der Branntwein ist. Von einem guten Biere ist zu verlangen: daß es vollkommen ausgegohren hat, — nicht nur klar durchsichtig ist, sondern auch Glanz besitzt (einen hellen Schein giebt, wenn es gegen das Licht gehalten wird), — daß es keinen Bodensatz bildet, wenn es eine Zeit lang gestanden hat, — weder schal noch sauer schmeckt, — etwas klebrig und nicht wässrig ist, anregend aber nicht betäubend wirkt, — einen weißen, kleinblasigen (milchigen) Schaum macht, der nicht leicht verfliegt, sondern sich lange auf der Oberfläche des Bieres und an den Wänden des Glases hält.

Der **Kaffee** ist nächst der Fleischbrühe unter den Erregungsmitteln noch das allerbeste, er wirkt erwärmend, anregend und

belebend. Bei körperlichen und geistigen Anstrengungen erquickt und unterstützt der Kaffee die Kräfte weit besser als Wein, Branntwein oder Thee, auch hat er vor weingeistigen Getränken den Vorzug, daß er keine merkliche Erschlaffung hinterläßt. Er ist besonders geeignet bei der ärmeren Bevölkerung den Branntwein zu ersetzen und den gefährlichen Mißbrauch desselben einzuschränken. Zu starker Kaffee im Übermaß genossen erzeugt eine sehr nachteilige allgemeine Aufregung mit heftigem Herzklopfen. — Der **Thee** ist ein stärkeres Erregungsmittel als der Kaffee, jedoch ist seine Wirkung schneller vorübergehend als die des Kaffees. Starker Thee im Uebermaß getrunken, erregt heftiges Herzklopfen.

Das Wirksame im Kaffee und Thee ist hauptsächlich das sogen. Caffeïn und Theïn, welche zu einer Gruppe von Stoffen, den sogen. Alkaloïden gezählt wird, zu welchen auch das als Arzneimittel dienende Chinin und viele Gifte wie z. B. das Morphium gehören. Das Caffeïn wirkt ähnlich aber stärker wie die in der Fleischbrühe enthaltenen organischen Basen (s. S. 144). Der Thee, besonders der hellgrüne, wird bisweilen mit schädlichen Stoffen (Berlinerblau) gefärbt, die durch das Mikroskop zu entdecken und durch Schütteln in kaltem Wasser zu entfernen sind.

Die **Chocolade** ist ein künstliches Fabrikat aus gerösteten und feinpulverisierten Cacaobohnen mit Zucker und Gewürzen. Die Cacaobohnen enthalten Eiweiß und Stärkemehl und einen dem Theïn ähnlichen Stoff, das Theobromin, welches gleichfalls zu den Alkaloïden gehört und als Erregungsmittel wirkt. Wegen ihrer erregenden Eigenschaften gehört die Chocolade zu den Genußmitteln, sie ist aber auch wegen ihres Gehaltes an Nahrungsstoffen ein Nahrungsmittel von nicht unbedeutendem Werthe.

Die Chocolade wird häufig verfälscht.

Die **Fleischbrühe** (s. S. 144) ist eines der hervorragendsten und schätzbarsten Genußmittel; bei Kranken und Rekonvalescenten erweckt sie die Lust zum Essen und regt die Thätigkeit des lange unthätigen Magens und Darmes wieder an, auch beim Gesunden steigert sie die Absonderung der Verdauungssäfte und wird daher zweckmäßig in kleinen Portionen vor der Hauptmahlzeit genossen.

Zu den Genußmitteln wird auch der **Tabak** gerechnet, dessen mäßiger Genuß der Gesundheit Erwachsener keinen Schaden bringt. Das Rauchen hat eine leichte Erregung des Nervensystems zur Folge, die geistige und körperliche Anstrengungen leichter ertragen hilft. Übermäßiges Rauchen hingegen kann schwere Erkrankungen hervorrufen. Kindern und Halberwachsenen ist das Rauchen durchaus schädlich.

Regeln für's Essen und Trinken.

An sich ist kein einzelner Nahrungsstoff zur Ernährung (Erhaltung des Lebens) unseres Körpers hinreichend. Stets muß, wie schon auseinandergesetzt wurde, unsere Nahrung unter Zusatz von Genußmitteln (s. S. 133 und 158) aus Eiweißstoffen, Kohlehydraten, Fett, Wasser und Salzen bestehen.

Am zuträglichsten für die Gesundheit ist eine gemischte, aus pflanzlichen und tierischen Nahrungsmitteln bestehende Kost.

Folgende Regeln sind besonders zu beachten:

1) Man genieße eine hinreichende Menge Nahrung, die passend aus den verschiedenen Nahrungsstoffen gemischt ist. Je nach der Beschaffenheit des Körpers und je nach den Umständen, unter welchen er lebt, muß die Menge und Art der Nahrung verschieden sein. Ein kräftiger Mann, der schwer arbeitet, muß mehr genießen, wie ein schwächlicher Mensch, der wenig arbeitet. Zu viel Nahrung ist ebenso nachteilig, wie zu wenig. Ganz besonders muß dem Blute die gehörige Menge Wasser zugeführt werden.

Kein Nahrungsmittel enthält alle Nahrungsstoffe, die wir zur Erhaltung unseres Körpers brauchen, in vollständig richtiger Menge und Mischung. Am zweckmäßigsten verbinden wir mehrere Nahrungsstoffe und Nahrungsmittel in der Art miteinander zu einer Speise, daß in dieser die gehörige Menge ebenso von Eiweißstoffen, wie von Kohlehydraten und Fett vorhanden ist. Die einfachste Mischung der Nahrungsstoffe, in welcher die zur richtigen Ernährung nötigen Stoffe eingeführt werden, ist: Butterbrot mit Fleisch oder Käse. — Der Magere genieße neben einer Fleischportion reichlich diejenigen Nahrungsstoffe, welche die Fettbildung direkt oder indirekt befördern (Fett, Zucker, Stärke), der Fette oder zum Fettansatz Neigende beschränke den Genuß der Fette, des Zuckers und des Stärkemehls und genieße mehr Eiweißstoffe (mageres Fleisch, mageren Käse, Eiereiweiß).

Wer schwere körperliche Arbeit leistet, muß neben der nötigen Menge von Eiweißstoffen mehr Fett und Kohlehydrate genießen, als Jener, der leichte Arbeit verrichtet. Menschen, die körperlich thätig sind, vertragen eine schwer verdauliche Kost besser, als die geistig Thätigen, denen ihrer sitzenden Lebensweise wegen leichtverdauliche Speisen besser bekommen. Je mehr Kräfte, körperliche wie geistige, verbraucht werden, desto größer muß auch die Nahrungszufuhr sein. Wie viel man essen und trinken soll, deutet in der Regel der Hunger und Durst an.

2) Man fördere die Verdaulichkeit und Ausnützung der Nahrungsmittel. Denn je besser und vollständiger die Nahrungsstoffe aus einer Speise herausgezogen und ins Blut geschafft werden, desto weniger braucht man davon zu genießen.

Gefördert wird die Verdauung der meisten Speisen ganz besonders durch mäßiges Würzen und Salzen, schmackhafte Zubereitung und tüchtiges Zerkleinern (Zerschneiden und Zerkauen, s. S. 138) derselben. Auch unterstützt

mäßiges Trinken beim Essen, sowie regelmäßiges Mahlzeiteinhalten in nicht zu enger Kleidung, die Verdauung. Das Trinken während des Essens schadet nur, wenn es im Übermaß und bei sehr fettreicher Nahrung geschieht. Gleich nach dem Essen meide man stärkere Anstrengungen. Dagegen unterstützt mäßige Bewegung einige Zeit nach der Mahlzeit die Verdauung.

3) Man hüte sich vor Schaden, welcher durch die Nahrungs- oder Genußmittel selbst oder durch Beimischungen zu denselben veranlaßt werden könnte. Die Speisen und Getränke können schon dadurch nachteilig wirken, daß sie im Übermaß, in schlechter Beschaffenheit und von zu hoher oder niedriger Temperatur (zu heiß oder zu kalt) genossen werden. Der kalte Trunk kann insofern schaden, als er auf die Blutgefäße des Magens und seiner Umgebung zusammenziehend wirkt und so den Blutdruck in andern Gefäßen steigern kann, wodurch dann Blutgefäße in lebenswichtigen Organen zerreißen können. Speisen von zu reizender Beschaffenheit, mit zu viel und zu scharfen Gewürzen, die starken spirituösen Getränke, besonders der gefährliche Branntwein, können die Verdauung auf lange Zeit stören und, wenn sie öfters genossen werden, organische Magenleiden hervorrufen. Natürlich sind auch fremde Körper und Gifte von den Speisen, Getränken und Genußmitteln fern zu halten. Über das Verschlucken von Gräten, Knöchelchen u. s. w. siehe S. 82.

Giftige Stoffe finden und entwickeln sich zuweilen in Pilzen (s. S. 156), Würsten (s. S. 147), im Käse (s. S. 149), im Brot und Mehl (Mutterkorn (s. S. 151) und in verschiedenen anderen Nahrungs- und Genußmitteln bei Verfälschungen (z. B. Thee, eingesetzte grüne Gemüse, Mehl, Fruchtsäfte u. s. w.). Das Schweinefleisch (besonders in rohem Schinken, Cervelat-, Schlack- und Knackwürsten, nicht ganz durchgebratenen Braten, Koteletten, Fleischklöschen, Bratwürsten u. s. w., oder auch als rohes gehacktes genossen) kann durch seinen Gehalt an Trichinen und Finnen schädlich werden (s. S. 145). Überhaupt kann Fleisch schaden, wenn es von kranken oder vergifteten Tieren stammt, und wenn es in Fäulnis übergegangen ist (s. S. 146). — Mit oder anstatt der Petersilie kann Schierling genossen werden. In den Keimen der Kartoffeln entwickelt sich ein Gift (s. S. 155 und 156).

Zuckerbäcker-Waren, wenn sie angemalt oder in buntes Papier eingewickelt sind, sowie gefärbte Oblaten, können durch giftige Farben (besonders gelbe, grüne und rote) nachteilig werden. — Auch das graue Löschpapier muß fern von Eßwaren bleiben, da es meistens Arsenik, Kupfer und Blei enthält.

Auf die Gerätschaften, welche beim Bereiten und Aufbewahren von Nahrungsmitteln gebraucht werden, ist stets große Aufmerksamkeit zu verwenden, weil dieselben nicht selten den Speisen und Getränken schädliche Eigenschaften erteilen können. Unschädlich sind die Geschirre, welche von Holz (ohne Anstrich), von hartem Stein, Glas, Porzellan, Fayence, Gold und Silber (wenn dieses nicht unter 13—14lötig, nicht mit zu viel Kupfer legiert ist) verfertigt sind. Auch das mit wenig Kupfer versetzte Silber darf nicht längere Zeit mit sauren Speisen in Berührung kommen. Alle Geschirre aus anderen Stoffen können

unter besondern Umständen schädlich werden; Geschirre von Kupfer, Messing und Blei sind unter allen Umständen verwerflich. — Irdene Geschirre sind nur dann unschädlich, wenn sie gut gebrannt und gut glasirt sind (denn die Glasur enthält Blei). Man achte deshalb auf folgendes: die irdenen Geschirre müssen beim Anklopfen mit einem harten Körper einen hellen Klang geben, die Glasur darf sich mit der Messerspitze nicht ritzen lassen, in der Hitze oder beim wiederholten Reiben sich nicht abblättern und beim Kochen mit schwach gesalzenem oder angesäuertem Wasser kein Blei an die Flüssigkeit abgeben. Am sichersten ist es, neues irdenes Geschirr vor dem Gebrauche mit Wasser und Essig mehreremale auszukochen und tüchtig auszuscheuern. Übrigens sollten gesalzene und saure Speisen (besonders Essig) niemals über eine Stunde in irdenen Gefäßen kochen und aufbewahrt bleiben. Die durch die Bleiglasur irdener Geschirre verursachten Vergiftungen treten schleichend und verborgen auf und sind sehr häufig die Ursachen von Krankheiten, deren Ursprung oft ganz dunkel bleibt. — Von metallenem Geschirre ist, mit Ausnahme des goldenen und silbernen, das aus Eisen das einzige, welches den Speisen keine wirklich schädlichen Stoffe beimischen kann; natürlich darf das Email und die Verzinnung kein Blei enthalten. Am häufigsten bringt kupfernes Geschirr Nachteil, weil sich in diesem leicht der giftige Grünspan bildet. Ebenso kann Geschirr aus Blei oder Messing (eine Legierung aus Kupfer und Zink) sehr leicht Vergiftung erzeugen Die verzinnten Kupfergeschirre können insofern gefährlich werden, als die Verzinnung häufig Blei enthält. — Zinngeschirre, wenn sie kein Blei enthalten, sind am wenigsten nachteilig; nur nicht die aus Weißzinn (eine Legierung aus Zinn und Quecksilber). — Geschirre aus Argentan oder Neusilber (eine Legierung aus Kupfer, Zink und Nickel), aus Glanzzinn (Neusilber mit viel Zinn), sowie aus Zink können, wenn sie längere Zeit mit Speiseresten oder saueren Gerichten in Berührung bleiben oder nicht sorgfältig gereinigt werden, sehr nachteilig werden. — Galvanisch versilbertes Neusilber oder Messing (Alfénide, Christoflemetall) kann schädlich wirken, wenn die Versilberung stellenweise abgenutzt ist. — Bei allen angestrichenen Gefäßen (besonders Wassereimern) kann gifthaltige Farbe (Blei, Arsenik, Kupfer) aufgelöst werden und schädlich wirken.

Pflege der Verdauungsorgane.

Man behüte die Verdauungsorgane vor Krankheiten. Dies geschieht größtenteils schon dadurch, daß man die eben erwähnten Regeln beobachtet und in der Auswahl und Menge der Nahrungsmittel, sowie in Bezug auf deren Verdaulichkeit und sonstige Beschaffenheit vorsichtig ist. Außerdem verlangen aber die einzelnen Abteilungen des Verdauungsapparates noch besondere Aufmerksamkeit.

a. In der **Mundhöhle** (s. S. 79) müssen ganz besonders die Zähne, und zwar von Jugend auf, richtig gepflegt werden, da das tüchtige Zerkauen fester Speisen zwischen denselben die Verdauung fester Speisen (besonders des Fleisches) bedeutend unterstützt. Die Ursachen des Hohlwerdens der Zähne sind Säuren und faulige Prozesse, von denen die ersteren die Kalksalze, der letzteren die organischen Substanzen der Zahnsubstanz auflösen. Die Säuren gelangen teils mit den Nahrungsmitteln (z. B. Essig, Obst) in den Mund, teils bilden sie sich daselbst aus den Speiseresten. In den faulenden Speiseresten, und zwar

vorzugsweise in jenen der Fleischspeisen, entwickeln sich zahnzerstörende Schmarotzer, die mikroskopisch kleinen Zahnpilzchen (deren Keime in der Luft schweben). Solche Fleischreste, die stets zwischen den gesunden Zähnen, besonders aber in hohlen Zähnen vom Essen zurückbleiben, sind es auch, welche durch ihre Fäulnis den üblen Mundgeruch veranlassen. Da nun durch Spiritus die Fäulnis und ebenso die Pilzchen in ihrer Entwickelung und ihrem Leben gehindert werden, so ist das tägliche Bürsten der Zähne mit Spiritus (der mit Pfeffermünzöl etwas parfümiert werden kann) sehr zu empfehlen. Ähnlich wirkt eine schwache, hellrosa gefärbte Lösung des übermangansauren Kali's. Um aber das Anlegen von grünlichen und schwärzlichen Massen an die Ränder und Kauflächen der Zähne zu verhindern, müssen die Zähne noch mit einem Pulver geputzt werden, welches aber keine scharfkantigen und grobkörnigen Bestandteile enthalten darf, sondern ganz fein sein muß. Ein gutes Zahnpulver muß zugleich die vorhandenen Säuren unschädlich machen und darf daher keine Stoffe enthalten, welche als Säure wirken oder Säure erzeugen. Schädliche Beimischungen sind z. B. der Weinsteinrahm (Cremor tartari) und der Milchzucker. Zweckmäßige (alkalische) Zahnpulver sind: Schlemmkreide, kohlensaure Magnesia und besonders der präzipitierte kohlensaure Kalk. Auch die Holzkohle wäre ein ganz gutes Zahnpulver, wenn sie nicht den Zahnfleischrand leicht grau färben würde. Beim Putzen der Zähne muß die Zahnbürste nicht nur horizontal, sondern auch senkrecht über die Zähne geführt werden, damit die Borsten besser in die Lücken zwischen den Zähnen eindringen können. Der sogenannte Zahnstein, welcher das Zahnfleisch reizt und mit der Zeit die Zahnwurzel lockert, muß vorsichtig abgekratzt werden. Er darf nie durch auflösende Mittel, welche stets schädlich auf die Zähne wirken, entfernt werden. Hohle Zähne sollten so bald als möglich ausgefüllt (plombiert) werden. — Die Zunge reibt sich bisweilen an scharfen Spitzen und Kanten der Zähne und wird dadurch wund; man lasse diese scharfen Stellen der Zähne abfeilen. — Geschwollene Mandeln, welche das Schlingen, Sprechen und Hören stören können, lasse man vom Arzte entfernen, wenn sie sehr groß und hart sind. — Eine gefährliche Angewohnheit ist es, mit kleineren und glatten Körpern, wie Nadeln, Zahnstochern, Obstkernen u. dgl., im Munde zu spielen, weil dieselben beim plötzlichen Atemholen in den Kehlkopf und die Luftröhre (die sogen. falsche Kehle) gezogen werden können, was nicht selten tödlich abläuft.

b. Den **Schlundkopf** und **Schlund** (s. S. 81) bewahre man vor Verbrennungen durch zu heiße oder ätzende Stoffe, sowie vor Verletzungen durch verschluckte feste spitzige Körper (Gräten, Knöchelchen), weil diese leicht stecken bleiben und Schaden anrichten können. Über ihre Entfernung s. S. 82.

c. Der **Magen** (s. S. 82) verlangt zuvörderst, sobald er Speisen aufnehmen soll, den nötigen Raum zu seiner Ausdehnung und Wendung. Deshalb sind beim Essen alle die Oberbauchgegend einschnürenden Kleidungsstücke (Schnürleib, Unterleibsbänder, Hosenbund, Weste, Degenkuppel, Riemen, Turnergürtel) zu vermeiden oder lockerer zu machen. Auch das Sitzen mit stark zusammengekrümmtem Rumpfe ist stets, nicht blos nach dem Essen, zu vermeiden. — Durch Überladung des Magens mit unverdaulichen Nahrungs- und sehr reizenden Genußmitteln wird derselbe auf kürzere oder längere Zeit verdorben. Das beste Mittel, um einen verdorbenen Magen bald wieder herzustellen, ist einige Tage zu hungern oder nur wenige, nicht sehr kalte und nur flüssige Nahrungsmittel in kleinen Portionen zu genießen. Giftige Stoffe müssen so bald als möglich durch Erbrechen, welches sich am schnellsten durch Kitzeln im Schlundkopfe mit dem Finger oder einem Federbarte veranlassen läßt, aus dem Magen wieder entfernt werden.

d. Der **Darmkanal** erleidet am leichtesten Störungen durch Erkälten des Bauches. Diese geben sich hauptsächlich durch Durchfall, mit und ohne Leibschmerz, zu erkennen und verlangen zu ihrer Heilung durchaus Warmhalten des Bauches (durch warme Tücher, Binden, Überschläge). — Verstopfungen haben ihren Grund vorzugsweise im Dickdarme und sind deshalb für gewöhnlich durch Klystiere, nicht aber durch Abführmittel, welche den Magen und Dünndarm schaden, zu heben. — Bei Leibschmerz und Verstopfung ist stets an einen Bruchschaden (s. S. 123) zu denken und die Hülfe eines Arztes zu Rate zu ziehen.

Die Bruchschäden werden nach der Gegend des Bauches, wo sie vorkommen, benannt: Nabel-, Leisten- und Schenkelbrüche. Sie bilden an diesen Stellen kleinere oder größere Geschwülste, die aber stets noch mit äußerer Haut überkleidet sind. Die meisten dieser Geschwülste lassen sich dadurch zum Verschwinden bringen, daß man die in ihnen enthaltenen vorgedrungenen Baucheingeweide in die Bauchhöhle zurückschiebt. Durch Husten und Pressen kommen sie dann wieder zum Vorscheine. — Die Beschwerden, welche ein Bruch veranlassen kann, sind: schmerzhaftes Ziehen in der Geschwulst und im Bauche, Kolikschmerzen, Kollern und Poltern in den Därmen, Verstopfung. — Gefährlich kann ein Bruch werden, wenn er sich einklemmt, d. h. wenn das im Bruchsacke befindliche Eingeweidestück von seinem noch in der Bauchhöhle befindlichen Stück abgeschnürt wird. Wegen der Einklemmungsgefahr muß jedem Bruche die gehörige Aufmerksamkeit geschenkt und stets dabei ein erfahrener Arzt berathen, sowie ein gutes Bruchband angelegt werden.

Der Wurmfortsatz am Blinddarme (s. S. 86) kann der Sitz einer gefährlichen Entzündung werden, wenn verschluckte feste Körper sich in demselben einkeilen. — Der Spul- und Bandwurm schlagen ihren Sitz im Dünndarm auf und erzeugen mannigfache Beschwerden im Leibe. Der letztere entwickelt sich aus Bandwurmlarven oder Finnen, die im finnigen Fleisch (s. S. 146) enthalten sind.

Der Unterleibs- oder Pfortaderblutlauf (s. S. 39) spielt eine wichtige Rolle bei der Verdauung und überhaupt beim Wohlbefinden des Unterleibes. Die meisten Unterleibsbeschwerden, zumal bei älteren Erwachsenen, haben ihren Grund in Störungen dieses Blutlaufes. — Ebenso werden Störungen mannigfacher Art im Verdauungsprozesse veranlaßt (besonders Verstopfung und widernatürliche Luftentwickelung), wenn die wurmförmigen Bewegungen des Magens und Darmkanals (s. S. 77) zu träge vor sich gehen. — Um nun die genannten Störungen nicht aufkommen zu lassen, gibt es drei sehr gute Hilfsmittel: Körperbewegungen (zumal solche, wobei sich die Bauchmuskeln zusammenziehen, wie das Turnen, das Kegeln, die Gartenarbeiten, das Holzsägen, das Bergsteigen u. s. w.), reichliches Trinken von Wasser und öfteres, kräftiges und tiefes Ein- und Ausatmen beim Gehen in freier Luft.

Atmungs-Regeln und Pflege der Atmungsorgane.

Daß die Aufnahme von Sauerstoff (oder Lebensluft) in unser Blut (Blutkörperchen) zum Leben ganz unentbehrlich ist, daß wir ferner ohne gleichzeitige Entfernung von Kohlensäure aus unserm Blute nicht leben können, und daß dieser Austausch von Kohlensäure

und Sauerstoff innerhalb der Lungen mit Hülfe des Ein- und Ausatmens von atmosphärischer Luft zustande kommt, dies wurde auf S. 66 ausführlich besprochen. Zur richtigen Unterhaltung des Atmungsprozesses müssen wir nun stets ebenso auf die Luft, welche wir atmen, wie auf den Atmungsapparat selbst die gehörige Aufmerksamkeit verwenden.

Regeln für das Atmen.

Eine gute atmosphärische Luft ist die erste Bedingung zum richtigen Vonstattengehen der Atmungsthätigkeit und zum Gesundbleiben der Atmungsorgane. Gut und rein ist aber die Luft, wenn sie die gehörige Menge ihrer ganz bestimmten Bestandteile (nämlich: von Stickstoff, Sauerstoff und Wasserdampf, zu denen noch sehr geringe Mengen Kohlensäure kommen), daneben aber nicht auch noch andere Stoffe (in Luft-, Staub- oder Rauchform) enthält, welche entweder die Beschaffenheit des Blutes oder die der Atmungsorgane, besonders der Luftwege und Lungen, schlecht machen können. Unter den schädlichen Beimischungen zur atmosphärischen Luft stehen, hinsichtlich ihrer Gefährlichkeit, die durch Lunge und Haut ausgeatmeten, teilweise aber auch von unreinen Kleidern, schmutziger Wäsche u. s. w. stammenden, übelriechenden organischen Stoffe, die von den an ansteckenden Krankheiten leidenden Menschen ausgeschiedenen Ansteckungsstoffe (die Keime epidemischer Krankheiten), ferner das Kohlenoxydgas und die Kohlensäure oben an. Auch ist das Einatmen von Kloakengasen, sowie von schädlichen Dämpfen, Staub und Rauch (Kohlenoxydgas und Kohlensäure) sehr nachteilig.

Daß sich der Sauerstoff der atmosphärischen Luft selbst in geschlossenen Räumen mit vielen Menschen nicht sehr vermindert, hat darin seinen Grund, daß unsere Fenster und Türen nicht luftdicht schließen und deshalb eine fortwährende Erneuerung der Luft zulassen. Auch durch das poröse Baumaterial der Wände findet ein Luftwechsel statt. Dagegen wird die Luft eines Lokales, in welchem sich viele Menschen längere Zeit aufhalten, durch die Ausdünstungen derselben bald so schlecht, das sie das Atmen erschweren und die Gesundheit stören kann. Vorzüglich ist es die Lungen- und Hautausdünstung, sowie die Kohlensäure (s. S. 65), welche sich hier anhäufen, weil jeder Mensch diese Stoffe fortwährend ausscheidet. Diese Verunreinigung der Luft wird dann sehr oft noch durch Licht- und Gasflammen, Tabakrauch, Holz- oder Kohlendunst vermehrt. — Um die Luft in einem Zimmer rein und gesund zu erhalten, ist es

durchaus nötig, die unreine Luft aus demselben zu entfernen und durch frische von außen zu ersetzen. Deshalb müssen solche Zimmer, in denen viele Menschen längere Zeit sich aufzuhalten gezwungen sind, also ganz besonders Schul- und Arbeitslokale, sehr geräumig und gut ventiliert sein, dürfen nicht mit Kindern und Arbeitern überfüllt und müssen öfters längere Zeit gelüftet werden. Ganz besonders ist im Schlafzimmer auf reine Luft zu halten. — Durch Räucherungen läßt sich niemals die Erneuerung der Luft ersetzen. (Über Ventilation s. später bei Schlaf und Wohnung.)

Die Kohlensäure kann nur dann eingeatmet werden, wenn sie mit andern Gasen vermischt ist. Reine Kohlensäure ist nicht fähig die Atmung zu erhalten, der Mensch erstickt in ihr, weil sie sofort Verschluß der Stimmritze (Stimmritzenkrampf) erzeugt. Im Mittel enthält reine atmosphärische Luft $^1/_2$ Tausendstel Kohlensäure. 1 Prozent Kohlensäure verursacht bereits Unbehagen und 10 Proz. hält man für die Grenze, von welcher an das Leben des Menschen gefährdet wird. Die Kohlensäure wirkt um so schädlicher, je mehr davon in der eingeatmeten Luft ist, und je länger man in solcher Luft atmet. Ein größerer Kohlensäuregehalt der Luft erschwert den Austritt der Kohlensäure aus unserm Blute (in den Lungen, s. S. 70). Die Folge des Einatmens einer an Kohlensäure zu reichen Luft kann rasch eintretendes Unwohlsein, selbst Ohnmacht und Erstickungstod sein. Die ersten Zeichen der Kohlensäurevergiftung bestehen in heftigem, klopfendem Kopfschmerz, Ohrensausen, Schwindel, Atemnot, Brustbeklemmung, Herzklopfen, bläulicher Röte des Gesichts. In größerer Menge kann sich Kohlensäure in Kellern mit gährendem Weine, in Kohlengruben, Kalköfen und Brauereien anhäufen, und deshalb muß man solche Orte nur mit Vorsicht betreten und nicht längere Zeit darin verweilen. Gewöhnlich verrät sich hier die Verunreinigung der Luft schon durch den Geruch und durch ein Gefühl der Beklemmung.

Im Allgemeinen kann der Sauerstoffgehalt der Atmosphäre erheblich abnehmen und der Kohlensäuregehalt erheblich steigen, ohne die Gesundheit zu gefährden, während die von der Haut und den Lungen abgesonderten organischen Stoffe schon in geringen Mengen sehr schädlich wirken. Im Freien werden diese schädlichen Stoffe bald verweht, in den Wohnungen häufen sie sich aber an. Weil sich aber diese Stoffe schwer bestimmen lassen, so benutzt man die Menge der gleichzeitig ausgeatmeten Kohlensäure, welche mit den Ausdünstungen zu- und abnimmt, als Maßstab für die Luftverderbnis, vorausgesetzt, daß in dem betreffenden Raume keine anderen Kohlensäurequellen als der Mensch vorhanden sind. Nach Pettenkofer bezeichnet ein Gehalt von 1 Tausendstel Kohlensäure, der an sich der Gesundheit noch nicht nachteilig ist, die Grenze zwischen guter und schlechter Luft; die Luft muß als verdorben und gesundheitswidrig angesehen werden, wenn sie mehr als 1 Tausendstel Kohlensäure als Produkt der menschlichen Atmung aufgenommen hat. Eine solche Luftverderbnis macht sich durch einen widerlichen Geruch bemerkbar.

Das Kohlenoxydgas ist dem Leben noch feindlicher als die Kohlensäure und hat schon sehr oft Schlafenden den Tod gebracht. Es unterscheidet sich von der Kohlensäure durch seine ganz besondere Einwirkung auf das Blut, indem es aus den Blutkörperchen den für das Leben unentbehrlichen Sauerstoff verdrängt und an seine Stelle tritt. Es entwickelt sich nämlich am leichtesten in Zimmern, sobald beim Glühen von Kohlen im Ofen die Ofenklappe zu früh geschlossen

wurde, was leider trotz der vielen Unglücksfälle nur zu oft noch geschieht. Auch in anderen Fällen, wo eine unvollkommene und langsame Verbrennung (mit erstickter Flamme) vor sich geht, wie beim Glimmen von Holz, einfachem Feuern auf Kohlenflammen, -becken und -töpfen, niedrig geschraubten Lampenflammen und dergl. bildet sich dieses gefährliche Gas, dessen Gegenwart sich leider nur wenig bemerklich macht und mit Sicherheit schwer nachzuweisen ist. Beim Plätten der Wäsche die Plätteisen in offenen Becken mit glühenden Kohlen, welche mit in der Plättstube stehen, zu erhitzen, ist sehr nachteilig und erzeugt sehr bald bei den Plätterinnen Kopfschmerzen, Schwindel, Unwohlsein. Ebenso wirken die hohlen Plätteisen schädlich, welche mit Kohlen gefüllt werden (Kohlenplätteisen), weil sich beim langsamen Verbrennen der Kohlen Kohlenoxydgas entwickelt. — Das Kohlenoxydgas ist das Giftige im Kohlen- und im Pulverdunst. Auch die beim Verpuffen der Schießbaumwolle entstehenden Gase enthalten sehr viel Kohlenoxydgas.

Das Leuchtgas, welches oft Kohlenoxydgas enthält, und deshalb eine sehr giftige Wirkung haben kann, ist in der neuern Zeit, in welcher man auch in Privatwohnungen Gasbeleuchtung hat, schon öfters die Ursache zur Erstickung gewesen. Denn nicht nur aus offengebliebenen Gasbrennern, sondern auch aus schadhaften Gasröhren (sogar aus solchen, die in der Nachbarschaft eines Hauses liegen) kann Gas in die Zimmer austreten. Glücklicher Weise verrät sich dieses ausgetretene, unverbrannte Gas durch seinen üblen Geruch. Sobald man einen solchen Geruch in einem Lokale wahrnimmt, müssen sofort alle brennenden Stoffe (Kerzen) entfernt, Thüren und Fenster geöffnet und die Haupthähne der Leitungsröhren geschlossen werden. Man hüte sich, in einem solchen Lokale einen brennbaren Körper, und wäre es auch nur ein Zündhölzchen anzuzünden. Brennt schon entwichenes Gas an einer Stelle, so lösche man dasselbe durch Überdecken mit nassen Tüchern. — Das leichte Kohlenwasserstoffgas, welches auch Gruben- oder Sumpfgas genannt wird, entwickelt sich am häufigsten in Steinkohlen-Bergwerken und erzeugt hier, wenn es durch ein Licht entzündet wird, heftige Explosionen (schlagende Wetter, feurige Schwaden). Wenn größere Mengen pflanzlicher und tierischer Stoffe unter Wasser verfaulen (Moräste und Sümpfe), so entsteht die sogen. Sumpfluft. Dieselbe erzeugt, wenn sie eine Zeit lang eingeatmet wird, eine Verderbnis des Blutes, die bei uns zu Lande als Wechselfieber, in heißen Ländern als gefährliches Sumpffieber auftritt. Näheres über die Natur der in der Sumpfluft enthaltenen schädlichen Stoffe ist noch nicht bekannt. Früher wurde fälschlich das leichte Kohlenwasserstoffgas (Sumpfgas) für die Ursache der Wechsel- und Sumpffieber gehalten.

Die stechend scharfriechenden Cloakengase, besonders das nach faulen Eiern riechende Schwefelwasserstoffgas (welches auch blankes Metall, sowie mit weißer Ölfarbe Angestrichenes schwärzlich färbt), können unvorsichtigen Cloakenarbeitern sehr schnell den Tod bringen. Aber auch ganz allmählich und unmerklich können diese Gase die Gesundheit untergraben, wenn sie aus der Abtrittsgrube in die Luft der Zimmer (besonders der Schlafzimmer) eindringen. Ähnlich wirkt Phosphorwasserstoffgas, welches sich in Cloaken und in der Sumpfluft findet.

Schädliche (saure, scharfe und mineralische) Dämpfe, z. B. von Chlor, salpetriger und schwefliger Säure, Brom, Ammoniak, Phosphor, Quecksilber, Blei, Arsenik und dergl., mischen sich bei gewissen Beschäftigungen und Gewerben der einzuatmenden Luft bei und sind der Gesundheit äußerst nachteilig. Wer mit derartigen Stoffen in Berührung kommt, muß soviel als nur möglich das Eindringen derselben in die Lungen zu verhüten suchen. Vor

allen Dingen lerne aber jeder, und dafür sollte jeder Arbeitgeber bei seinen Arbeitern sorgen, das Material, womit er umgeht und arbeitet, sowie überhaupt die giftigen Stoffe und die Mittel kennen, welche vor Vergiftung schützen. — Im allgemeinen beobachte man, wenn man in unreiner und schädlicher Luft zu atmen gezwungen ist, folgende Regeln: Man sichere die Atmungsorgane vor dem Eindringen schädlicher Dämpfe durch Vorbinden eines Respirators (von John Tyndall, welcher auch reizende Dämpfe aufhält)*), eines dünnen Tuches oder eines Schwammes vor Mund und Nase. Geht dies nicht, dann behalte man wenigstens den Mund geschlossen und atme blos durch die Nase ein, so daß die unreine Luft nicht mit allen ihren schädlichen Stoffen und nicht zu schnell in die Lungen gelangt. Man halte ferner die Luft im Arbeitslokale durch gehörige Ventilation, Lüftung und Sprengung mit Wasser so rein und staubfrei als möglich (siehe später bei der Pflege bei verschiedenen Berufsarten).

Arsenik, in Staub- und Dampfform, wird sehr oft so unmerklich eingeatmet, daß die dadurch erzeugten Leiden allen möglichen anderen Ursachen zugeschrieben werden. So können z. B. manche, mit arsenikhaltigem Grün und Rot gefärbten Gegenstände (Tapeten, Zimmerwände, Fenstervorsetzer, Fliegenfenster, Rouleaux, Kleiderstoffe, künstliche Blumen und Blätter, Lampenschirme), giftig wirken. — Auch kamen früher bisweilen Stearinkerzen in den Handel, welche eine nicht unbedeutende Menge Arsenik enthielten, der sich während des Verbrennens in Dampf verwandelt, einen knoblauchartigen Geruch verbreitet und sich an kälteren Gegenständen als Giftstaub absetzt. Solche Kerzen, die jetzt wohl nur noch äußerst selten vorkommen, zeichnen sich durch alabasterartige weiße Farbe aus, haben auf dem Bruche ein mehr schwammiges, als krystallinisch festes Gefüge und stoßen beim Verbrennen einen schwachen weißen Rauch aus. Auch ist beim Brennen der Docht bis ganz zu unterst pechschwarz, während er sonst im untersten Teile der Flamme weiß erscheint.

Staubige Luft ist für die Atmungsorgane, zumal für die schwache Brust jugendlicher Arbeiter, von großem Nachteile. Deshalb muß jeder, den sein Beruf zwingt in staubiger Luft zu arbeiten, dahin streben, so wenig als möglich Staub einzuatmen. Zu diesem Zwecke binde man vor Mund und Nase eine Art Maske von Draht, die zwischen zwei dünnen Stofflagen eine Einlage von Glycerinwatte enthält, einen Watte-Respirator, ein feuchtes Tuch oder einen feuchten Schwamm, atme, und zwar ruhig, mehr durch die Nase als durch den Mund, wobei ein großer Teil des Staubes in den Nasengängen hängen bleibt. Die Arbeitsräume suche man zweckmäßig zu ventilieren und sprenge sie häufig und stark mit Wasser. Vieles Sprechen, Singen und tiefes Atmen in staubiger Atmosphäre muß unterbleiben.

Rauchige Luft, vorzüglich auch die mit vielem Tabaksrauch angefüllte, ist ein Feind der Atmungsorgane Besonders müssen Personen, welche leicht heiser werden und am Husten leiden, rauchige Luft ängstlich meiden.

Reine Luft ist das Hauptmittel zur Erhaltung der Gesundheit. Die reine Luft ist es auch, welche die Heilung der meisten Krankheiten unterstützt, und welcher die Badekuren, sowie die Reisen

---

*) Der Tyndall'sche Respirator enthält zwischen einem Drahtnetz folgende Schichten: mit Glycerin befeuchtete Baumwolle, trockene Baumwolle, Kohlenstücke, Ätzkalk. Die Reihenfolge der darin enthaltenen Schichten ist gleichgültig; die Kalkschicht kann weggelassen werden, wenn es nicht darauf ankommt, die Kohlensäure aus der Luft zu absorbieren. Feuerwehrleute konnten sich beim Gebrauch dieses Respirators ohne Beschwerde beliebig lange Zeit in einem mit Rauch erfüllten Raum aufhalten.

u. s. w. zum allergrößten Teile ihre günstige Wirkung auf Gesunde und Kranke verdanken. Der Mangel reiner Luft dagegen in engen, finsteren (besonders Hof- und Keller-) Wohnungen, in niedrigen mit Menschen überfüllten Räumen, in dunklen Geschäfts- und Arbeitslokalen, in schmutzigen Hütten und Kellern, der ist es, welcher allmählich ein unheilvolles Siechtum erzeugt, das niemals durch Arzneien, sondern nur durch reine Luft (natürlich neben guter Nahrung) zu heben ist. Am meisten leiden die Kinder durch den Mangel an reiner Luft und zwar ebenso im Hause, wie in der Schule. Ein Hauptgesetz für den Menschen, zumal für den zu sitzender Lebensweise und zum Aufenthalte in düsterer Wohnung gezwungenen ist es: **so oft als nur möglich die frische Luft zu genießen,** jedoch mit der Vorsicht, dabei zu große Hitze und Kälte, rauhe Winde und Luftzug, Nässe und Staub zu vermeiden. Gesteigert wird der Vorteil des Luftgenusses um ein Bedeutendes, wenn man im Freien mäßige Körperbewegungen vornimmt und dabei langsam und tief ein- und ausatmet.

Luftreinigung in geschlossenen Räumen läßt sich am besten durch fleißigen Wechsel der Luft und durch Luftzug, sowie durch gleichzeitige Erhitzung der Luft bis zu möglichst hohem Grade, und durch peinliche Reinlichkeit erzielen. Auch durch Verbreitung von Gasen, welche schädliche Beimischungen der Luft zu zerstören imstande sind, sucht man schlechte Luft zu reinigen. Am meisten ist die schwefliche Säure zu empfehlen, welche durch Verbrennen von Schwefelfäden auf Thongefäßen erzeugt wird. Sie verdient den Vorzug vor den gleichfalls gebräuchlichen Chlordämpfen. Natürlich muß nach diesen Räucherungen gut ausgelüftet werden. Die Dielen sind mit Chlorkalklösung oder Carbolsäurewasser zu scheuern. Das Räuchern mit wohlriechenden Stoffen ist durchaus kein Luftreinigungsmittel.

Pflege der Atmungsorgane.

Die **Atmungsorgane** (s. S. 68) müssen, wenn die Atmungsthätigkeit ordentlich vor sich gehen soll, stets in gutem Zustande erhalten werden. Von diesen Organen werden aber gerade die wichtigsten, nämlich der Brustkasten und die Lungen, am meisten in ihrem Baue und in ihrer Thätigkeit geschädigt. — Was den Brustkasten (s. S. 68 und 120) betrifft, so wird dieser sehr häufig in der Entwickelung seiner Weite gehemmt, und zwar gewöhnlich schon von Geburt an, nämlich durch zu festes Einwickeln des Säuglings. Beim weiblichen Geschlechte kann durch das Schnürleibchen, durch straffes Binden der Unterrocksbänder und durch enge Kleider, beim männlichen Geschlechte durch enge Westen und Hosenbunde, durch Turnergürtel, enge Uniformen und Riemenzeug, durch vieles Krumm-

und Schiefsitzen (beim Schreiben, Nähen u. s. w.) der Brustkasten in seiner Ausdehnung beeinträchtigt werden. Es geschieht ferner von den Meisten nichts, um den Brustkasten gehörig auszuweiten, was durch gerade Körperhaltung, kräftiges und tiefes Atmen, zweckmäßiges Turnen (besonders Knickstützübungen) zu ermöglichen ist. — Die Atmungsmuskeln (s. S. 68 und 122), welche das Erweitern des Brustkastens besorgen, müssen nicht blos durch kräftige Kost stets ordentlich ernährt, sondern auch durch langsames und tiefes Einatmen geübt werden. Bei blutarmen Personen mit schlaffen kraftlosen Muskeln ist das Atmen bisweilen so erschwert, daß man sie fälschlicher Weise sogar für lungenkrank hält. — Die Lungen (s. S. 69 und 122), als die eigentlichen Luftbehälter und Verjüngungsstätten des Blutes, bedürfen vor Allem der gehörigen Weite, sowie der richtigen Ausdehnungs- und Zusammenziehungsfähigkeit, wenn sie das Atmen richtig unterhalten sollen. Auch muß der Blutlauf durch dieselben (oder der kleine Kreislauf, s. S. 35) stets flott vor sich gehen. Demnach sind die Erfordernisse zum Wohlbefinden der Lungen ein gut gebauter und gehörig beweglicher Brustkasten, kräftige Atmungsmuskeln und gute reine Luft. Es läßt sich auf die Lungen wohlthätiger Einfluß ausüben: durch öfteres, langsames und tiefes Ein- und Ausatmen in reiner Luft, durch lautes Lesen, durch nicht zu anstrengendes Singen und Blasen von Instrumenten. Auch Lachen, Niesen, Gähnen, Seufzen können die Lungen vorübergehend erleichtern.

Vor Krankheiten lassen sich die Lungen dadurch sichern, daß man soviel als möglich nicht nur unreine, schädliche Luft (s. oben), sondern auch gar zu heiße und kalte Luft von ihnen abhält, und zwar ganz besonders bei Nacht im Schlafe. Ferner hat man sich beim Atmen vor dem plötzlichen Wechsel warmer und kalter Luft zu hüten und, besonders wenn man in recht warmer Luft eine Zeit lang geatmet, gesprochen oder gesungen hat, in der kalten rauhen Luft nur durch die Nase, nicht durch den offenen Mund zu atmen, oder Mund und Nase eine Weile mit einem Tuche zuzuhalten. Man muß aber nebenbei immer auch darauf bedacht sein, den Zufluß des Blutes zu den Lungen nicht widernatürlich zu steigern. Man steigert ihn aber durch Alles, was anhaltendes sehr starkes Herzklopfen und schnelles Atmen veranlaßt, wie übertriebene körperliche Anstrengung (zu angestrengtes Laufen, Bergesteigen, Tanzen, Turnen), erhitzende Getränke und erregende Leidenschaften u. s. w. Auch starke Erkältungen nach großer Erhitzung, zumal des

Rückens, der Achselhöhlen und der Füße, rufen nicht selten Lungenkrankheit hervor. Um sich gegen Erkältungen abzuhärten, gewöhne man sich an kalte Waschungen und Abreibungen, setze das kalte Baden auch in die kühleren Herbsttage hinein fort, kleide sich im Sommer allmählich immer leichter und scheue nicht gleich die schlechte Witterung. Niemals aber wolle man sich bei Zeichen von schwacher Lunge (bei Husten, Atmungsbeschwerden) abhärten wollen. Erst muß die Krankheit beseitigt werden und dann ist an das Abhärten zu denken, dieses aber mit Vorsicht einzuleiten. — Das Unwohlsein der Lungen, welches sich hauptsächlich durch Atmungsbeschwerden, Brustschmerzen, Auswurf, Hüsteln und Husten andeuten kann, verlangt durchaus große körperliche Ruhe, reine warme Luft und milde (nicht stark gewürzte) Nahrung. Der Husten ist ein widernatürliches, kurzes, tönendes, stoßweißes Ausatmen, welches gewöhnlich nach einem tieferen Einatmen erfolgt; geht dieses nicht vorher, dann tritt blos Hüsteln ein. Der Husten kommt bei den verschiedenartigsten Übeln der Luftwege vor. Am häufigsten ist Husten die Folge eines Luftröhrenkatarrhs, der entweder von der Nasenschleimhaut (Schnupfen) auf die Luftröhrenzweige fortgeleitet wurde oder durch das Einatmen staubiger und unreiner Luft, Abkühlung einzelner Körperteile entstanden ist. Der gewöhnliche fieberlose Luftröhrenkatarrh schwindet bei warmem Verhalten (Unterjacke, erwärmtes Schlafzimmer u. s. w.) und schleimigem Getränk.

Pflege der Haut.

Die Pflege der Haut hat die Aufgabe, dieses Organ zu seinen Verrichtungen, ganz besonders aber zur Absonderung des Schweißes und der Ausdünstung tüchtig zu erhalten. Diese Pflege besteht hauptsächlich in der Reinigung der Hautoberfläche von Staub, Schmutz, Oberhautschüppchen, altem Hauttalge und eingetrocknetem Schweiße. Natürlich sind auch schädliche Einflüsse, welche die Haut in ihrem Baue oder ihrer Thätigkeit stören können, von derselben fern zu halten. Dazu gehören aber Verletzungen aller Art, zu hohe Wärme wie zu große Kälte (Verbrennung und Erfrierung), greller Temperaturwechsel (s. S. 107), zu enge und rauhe, reibende Bekleidung.

Das der Hautkultur förderlichste Mittel ist **allgemeine Reinlichkeit**, welche durch Abwaschungen, Bäder und Abreibungen der Haut, sowie durch reine Wäsche erzielt wird. Tägliche Waschungen des ganzen Körpers sind für das Wohlbefinden und die

Gesundheit von größter Wichtigkeit. Seife nützt bei diesen Waschungen deshalb, weil sie den fettigen Schmutz auf der Haut, den das bloße Wasser nicht entfernen kann, auflöst. — Der Wechsel der Leibwäsche ersetzt in etwas das tägliche Waschen des Körpers. Die Wäsche saugt nämlich die Hautabsonderung in sich ein, nimmt auch den in der Luft schwebenden Staub, der sich auf die Haut legen würde, auf und verhindert, besonders durch das Trockenhalten der Haut, die Ansammlung von Schmutz. (Wir schicken unsere Leibwäsche von Zeit zu Zeit an unserer Statt in's Bad, sagt Pettenkofer.) Während der Nacht verdunstet aus dem ausgezogenen Taghemde und während des Tages die aus dem ausgezogenen Nachthemde die aufgesogene Hautausdünstung und so werden beide zum Tragen wieder geschickt.

Die **Reinigung** der Haut ist am besten durch warme Waschungen und Bäder (von 26—28° R. oder 32,5—35° C. Wärme), unterstützt von Seife und Abreibungen (mit Flanell oder Bürste) zu erreichen. Auch trockene Abreibungen sind in Ermangelung warmen Wassers sehr vorteilhaft. Kalte Bäder und Waschungen haben niemals die vorteilhaften und die Hautthätigkeit unterstützenden Wirkungen wie warmes Wasser, ja erstere können, weil sie die Hautnerven reizen, sogar nachteilig sein und zwar ganz besonders bei blutarmen, nervenschwachen Personen.

Die Kräftigung und Abhärtung der Haut, wobei deren Fasern straffer und befähigt werden, verschiedene Witterungsverhältnisse, vorzüglich Temperaturwechsel, besser ertragen zu lernen, um sich nicht so leicht sogen. Erkältungskrankheiten (Katarrhe, Rheumatismen, Nervenschmerzen u. s. w.) zuzuziehen, kann nur durch allmähliche Gewöhnung der Haut an Kälte erreicht werden. Diese Kälte, in der Form des kalten Wassers (als Waschungen und Bäder) und der kalten Luft (leichte Kleidung) angewendet, verlangt aber hinsichtlich ihrer Einwirkung nur nach und nach eine Steigerung, so daß also kalte Bäder und leichte Kleidung immer länger in die kältere Jahreszeit hinein angewendet werden müssen. Wer sich nicht ganz wohl fühlt, sollte diese Abhärtung ganz unterlassen oder doch mit äußerster Vorsicht vornehmen. Bei schwächlichen Personen kann häufig wiederholte Reizung der Hautnerven durch Kälte, durch Überreizung Störungen in der Hirn- und Nerventhätigkeit (sogenannte Nervosität, Nervenschwäche) veranlassen.

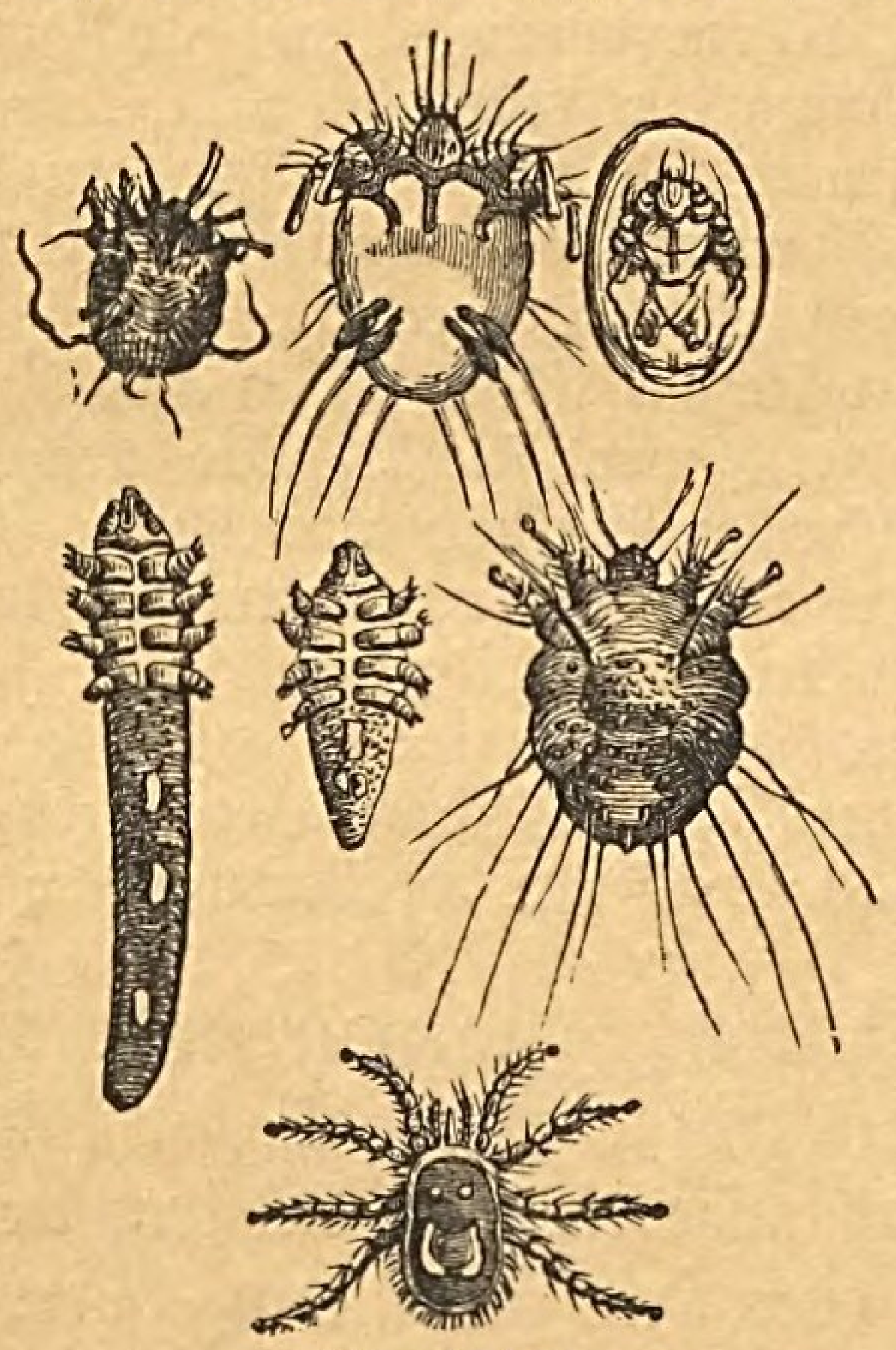
Zum Wohlbefinden der Haut und des ganzen Körpers tragen Bewegungen (besonders geregelte, wie beim Turnen) und eine passende Kleidung sehr viel bei. Über beides s. später.

Schnelles Abkühlen der erhitzten, schwitzenden Haut, wie überhaupt Unterdrückung der Hautthätigkeit (s. S. 56), kann insofern nachteilig, sogar lebensgefährlich werden, als dadurch neben fieberhaftem (akutem) Rheumatismus eine Herzentzündung hervorgerufen werden kann, die sehr schnell den Tod herbeiführen oder unheilbare Herzfehler nach sich ziehen kann. Um den schädlichen Folgen einer solchen Erkältung vorzubeugen, rufe man sobald als möglich eine starke Schweißabsonderung durch reichliches Trinken von heißem

Wasser oder Thee hervor und zwar trinke man dieses heiße Getränk im Bette in wollene Decken eingewickelt und bis an den Hals zugedeckt. Am leichtesten und gefährlichsten tritt Erkältung auf, wenn große Kälte auf sehr warme und schwitzende Haut einwirkt. Besonders ist kalte Zugluft (namentlich durch feine Ritzen an Fenstern und Thüren) oder kalte Durchnässung nach Erhitzungen und reichlicher Schweißabsonderung schädlich, ebenso eine schnelle Abwechselung zwischen warmen und leichten Kleidungsstücken. Allmählich und unmerklich kann eine Erkältung zustande kommen durch allzuleichte Bekleidung, durch allzudünne Bedeckung während des Schlafes (auch durch luftige, nicht gehörig überdeckte Stahlfedermatratzen), durch Schlafen an einer kalten Wand (ohne Zwischenlagerung eines schlechten Wärmeleiters wie: Holz, Decken ꝛc.), in einem Bett mit kalter und feuchter Wäsche ꝛc.

Hautausschläge, zu denen man durch Ansteckung kommen kann, sind: die Krätze und der Kopf- und Erbgrind. Erstere rührt von einem kleinen, eben noch sichtbaren, spinnenartigen und einem kleinen Schildkrötchen ähnlichen Insekt her, welches Krätzmilbe (s. Fig 43) heißt und zu welchem man durch Schlafen in schmutzigen, fremden Betten, durch Umgang mit Krätzigen, und deren Kleidern gelangen kann. Der Erbgrind wird von einem Pilzchen auf dem behaarten Kopfe erzeugt und bildet strohgelbe Borken. Die Kopfbedeckung solcher Kinder, welche am Erbgrind leiden, kann dieses Leiden übertragen und es ist deshalb nicht gut, wenn die Schulkinder Kopfbedeckungen ihrer Mitschüler aufsetzen. Auch die Kopflaus kann man sich dadurch zuziehen. — Von der verwundeten Haut (wunde Stellen, Schnitte, Risse, Abschilferungen) müssen giftige Substanzen (fauliges Fleisch mit haut-goût, giftige Tinte und Farben, Phosphor, Petroleum, Rotz- und Wurmgift der Tiere, ja sogar Roßhaare, Felle und Schweinsborsten von milzkranken Tieren) ängstlich fern gehalten werden. Hautwunden, auch die kleinsten, sind stets vor dem Zutritte der Luft

Fig. 43.
Krätzmilbe (Bauchfläche); Ei derselben.



Haarsackmilbe.

Krätzmilbe (Rückenfläche)

Vogelmilbe.
(10fach vergrößert).

(durch Collodium, Heftpflaster, Klebetafft, nicht durch den weißen gummierten Rand der Briefmarken, durch welchen schon öfters Blutvergiftung entstanden ist), zu schützen. — Beim Bisse giftiger Tiere (Schlangen, toller Hunde 2c.) lasse man die Wunde tüchtig ausbluten (Drücken und Kneten der die Wunde umgebenden Teile, Aufsetzen von Schröpfköpfen [in der Not erwärmten Liqueurgläsern] auf die letztere Stelle). Dann wasche man möglichst schnell die Wunde mit heißem Wasser oder mit einer 20prozentigen Karbolsäurelösung aus; bei Schlangenbiß kann man die Wunde auch mit Ammoniak oder Chlorwasser auswaschen. — Ist man mit Rotz-, Wurm- oder Milzbrandgift verunreinigt worden, so wasche man sich sofort mit Karbolsäure- oder Chlorwasser. Wer mit kranken oder toten Tieren zu thun hat oder Stoffe verarbeitet, die möglicherweise von kranken Tieren stammen können (Abdecker, Tierärzte, Schäfer, Landwirte, Köchinnen, Fleischer, Gerber, Kürschner, Seifensieder, Hufschmiede), thut gut, seine Hände öfters mit Chlor- oder Karbolsäurewasser zu reinigen. — Gegen Stiche von Insekten (Bienen, Wespen, Fliegen und Mücken), welche auf faulenden Tier- oder Menschenstoffen saßen, sowie beim Eindringen fauliger Fleischflüssigkeit (Leichengift) in die verletzte Haut, ist die äußerliche Anwendung von Ammoniak am besten. — Die Zecke, der sogenannte Holzbock, welcher sich mit seinem Rüssel in die Haut einbohrt und voll Blut saugt, darf nicht abgerissen werden, sondern muß durch Betröpfeln mit Benzin oder Öl vorsichtig entfernt werden.

Bei Verbrennungen ist im Anfange die Anwendung kalter Umschläge, bei Verbrennung der Gliedmaßen das Eintauchen in kaltes Wasser am vorteilhaftesten. Später hält man durch verschiedene kühlend wirkende Mittel (frische Butter, Eidotter, Coldcream, zu gleichen Teilen Leinöl und Kalkwasser, feuchte Erde, geschabte Kartoffeln) die Luft von der verbrannten Stelle ab. Haben sich noch keine Brandblasen gebildet, so sind Bepinselungen mit Kollodium zu empfehlen, welche die Blasenbildung verhindern. — Brandblasen, sowie die durch angestrengtes Laufen an zarten Füßen entstehenden Fußblasen werden, wenn sie nicht vertrocknen, nach einigen Tagen aufgestochen und entleert, sodann mit weicher Leinwand überdeckt, die mit Fettigem bestrichen ist. Die allbekannte Methode, Brand- und Fußblasen mittelst eines hindurchgezogenen Wollenfadens zu heilen, ist oft von gutem Erfolg begleitet, kann aber, wenn die Wolle nicht ganz rein und frei von giftigen Farbstoffen ist, gefährliche, mitunter (durch Blutvergiftung) tötliche Folgen haben.

Pflege der Haare. Will man seine Haare lange gut erhalten und ihr vorzeitiges Grauwerden verhindern, so muß: 1) die Kopfhaut, auf welcher die Haare wachsen, öfters recht tüchtig gereinigt werden (durch Waschen mit lauem Seifenwasser, Eigelb oder Honigwasser und derbes Abkämmen oder Abbürsten); wo der Haarboden schwer zu reinigen ist, kann Spiritus zu dem Wasser (ein Eßlöffel auf ein halbes Liter) zugesetzt werden. 2) Die Haare selbst müssen ebenfalls durch öfteres Abwaschen, Bürsten und Durchkämmen mit einem feinen Staubkamme stets rein gehalten werden. 3) Die Haare sind, wenn die Talgdrüsen des Haarbodens nicht die gehörige Menge Fett zum Einsalben der Haare liefern, von Zeit zu Zeit einzuölen (am besten mit frischem, reinem Mandel- oder Provencer-Öl). — Alles, was die Ernährung des Haares durch den Haarkeim stört, wie Kälte (öftere kalte Waschungen und Übergießungen), zu festes Binden der Haare im Zopfe, zu häufiges Abschneiden, Blutarmut und schlechte Ernährung der Kopfhaut, zieht Ergrauen und Ausfallen der Haare nach sich. Nur so lange als der Haarkeim und das Haarsäckchen noch gesund sind, können Haare auf kahlen Hautstellen wieder wachsen. Alle Anpreisungen von Geheimmitteln, die den Haarwuchs fördern sollen, sind Betrügereien.

Pflege des Bewegungsapparates.

Willkürliche Bewegungen, Turnen.

Zu den Werkzeugen der Bewegung gehören vor Allem die nervenreichen Muskeln (s. S. 18). Diese sind also, wenn wir die gehörige Kraft und Ausdauer bei Körperbewegungen entwickeln wollen, durch eine passende Nahrung zu ernähren (s. S. 131) und sodann auch auf richtige Weise zu üben (s. S. 23). — Außer den Muskeln gehören natürlich auch die durch Bänder mit einander zu Gelenken verbundenen Knochen (s. S. 12) zum Bewegungsapparate, und es versteht sich ganz von selbst, daß auch diese Teile in Ordnung sein müssen, wenn wir zweckmäßige Bewegungen ausführen wollen.

Das erste Erfordernis zur Ausführung willkürlicher Bewegungen muß eine richtige Beschaffenheit derjenigen Teile sein, die hierbei in Thätigkeit kommen. Diese sind aber nicht blos die Muskeln und Knochen, sondern auch das Gehirn und die Bewegungsnerven (s. S. 44). Es ist deshalb durchaus nötig, daß auch in diesen Teilen die Ernährung (der Stoffwechsel) durch Zufuhr von gutem Blute und durch ungestörten Lauf desselben in gutem Gange erhalten werde.

Wer Willens- und Muskelkraft zu entwickeln hat, bedarf einer solchen Nahrung, die das Muskel-, Nerven- und Knochengewebe gehörig zu ernähren imstande ist und genügend Kohlenstoff zur Verbrennung bei der Arbeitsleistung (Bewegung) enthält (s. S. 134). Von blutarmen, schlecht genährten und zu einer schmalen Kost gezwungenen Menschen kann man nicht dieselbe Willens- und

Muskelstärke verlangen, wie von robusten Personen, welche kräftige und richtig zusammengesetzte Speisen genießen.

Sodann verlangt der Bewegungsapparat zu seiner ordentlichen Ernährung, außer guten Blutes und Blutlaufes, auch noch die richtige Abwechselung zwischen Thätigsein und Ruhen. Während der Ruhe werden die Zersetzungsprodukte aus dem Muskelgewebe entfernt, während gleichzeitig das zum Beginn neuer Thätigkeit notwendige Ernährungsmaterial zugeführt wird (s. S. 53 u. 192). Zu langes und zu angestrengtes Thätigsein schadet ebenso, wie andauerndes Nichtsthun. Niemals dürfen Bewegungen bis zur äußersten Ermüdung fortgesetzt werden, zumal nicht von Kindern, weil recht leicht ein lähmungsartiger Zustand dadurch in den übermäßig angestrengten Teilen erzeugt werden könnte (s. S. 22). — Es muß sich die Anstrengung stets nach der vorhandenen Muskelkraft und also nach der Ernährung und Gewöhnung der Muskeln, überhaupt nach der Körperbeschaffenheit, Blutmenge und Lebensweise richten.

Ganz vorzüglich ist bei Kindern große Aufmerksamkeit auf den Bewegungsapparat zu verwenden, da bei diesen durch falsche Behandlung desselben sehr leicht für das ganze Leben nachteilige Verkrüppelungen zustande kommen können. Man nehme ein kleines Kind nicht zu zeitig aus dem Wickelbettchen, lasse es nicht zu bald aufrecht sitzen und laufen, ziehe Kindern nicht zu enge Kleidung an, lasse sie nicht zu lange sitzen, ohne sich anzulehnen, und verbiete das Schief- und Gebücktsitzen beim Schreiben und Handarbeiten.

Die willkürlichen Bewegungen, welche durch öftere Wiederholung (Gewöhnung, Uebung) und allmähliche Steigerung hinsichtlich der Dauer, Stärke und Schnelligkeit ganz bedeutend vervollkommnet werden können, haben insofern sehr großen Vorteil für unsern Körper, als sie nicht nur die Werkzeuge der Bewegung selbst kräftigen, sondern auch auf das Atmen, den Herzschlag, den Blutlauf, die Hautthätigkeit, die Verdauungs- und alle Absonderungsapparate einen fördernden Einfluß ausüben. Kurz sie regen die Ernährung (den Stoffwechsel) an und steigern dadurch das Wohlbefinden des ganzen Körpers. Da nun diese Bewegungen unter der Herrschaft des Willens, also vom Gehirne aus, vor sich gehen, so dienen sie auch zur Kräftigung des Willens und zur Förderung des Wohlseins des Gehirns. Dieses muß aber deshalb auch nach Bewegungen, sowie nach geistiger Thätigkeit, durch den Schlaf gestärkt werden (s. S. 53 u. 185).

Um die Nachteile zu verhüten, welche unzweckmäßig ausgeführte und unangemessene Bewegungen haben können, achte man auf die Erscheinungen, welche während des Bewegens und nach demselben eintreten. Vorzugsweise beachte man das Herz-

klopfen, welches nicht zu stark und zu schnell sein darf; das Atemholen, welches weder zu schnell noch sehr kurz (oberflächlich) vor sich gehen sollte; die Gesichtsfarbe, ob sie sehr rot (bläulich) oder bleich wird oder schnell wechselt; das Erhitztsein und Schwitzen der Haut, wenn es einen hohen Grad erreicht; unangenehme Empfindungen, wie sehr große Abspannung, Kopfschmerz, Schwindel, Brustbeklemmung u. s. w.

Die Nachteile, welche Bewegungen dann haben können, wenn sie längere Zeit unzweckmäßig angestellt werden, sind: 1) Lähmungsartige Schwäche, infolge von Überanstrengungen. — 2) Widernatürliche Ernährung des Bewegungsapparates (besonders des Fleisches), die nur auf Kosten der Ernährung anderer Organe und besonders auch auf Kosten des Gehirns (also der Geistesthätigkeiten) zustande kommt. — 3) Zu starker Blutverbrauch und deshalb Blutarmut und Bleichsucht. — 4) Herzvergrößerung mit beschwerlichem Herzklopfen, infolge zu häufiger und starker Zusammenziehungen des Herzens. — 5) Widernatürliche Ausdehnung der Lungen mit Atmungsbeschwerden, besonders bei unzweckmäßigen Brustübungen. — 6) Entzündliche Zustände, besonders der Lungen; diese können bei Anstrengungen, welche das Atmen widernatürlich beschleunigen und starkes Herzklopfen erregen, sehr leicht zustande kommen.

Man beachte beim Bewegen, und zwar ganz besonders beim Turnen, folgende Regeln: 1) Man entferne alle beengenden Kleidungsstücke, vorzüglich enge Hals- und Brustbekleidungen. Die Hosen durch einen Gürtel statt durch Träger festzuhalten, ist nachteilig. — 2) Alle Muskeln müssen geübt werden. Deshalb sind alle nur möglichen Bewegungen in allen Gelenken des Körpers, natürlich in passender Abwechselung, vorzunehmen und nicht blos einzelne Muskelgruppen vorzugsweise auszubilden. Vorzüglich verlangen auch die Atmungs- und Bauchmuskeln die gehörige Thätigkeit. — 3) Die Bewegungen sind nicht bis zur äußersten Ermüdung fortzusetzen. Man höre damit auf, sobald das Ermüdungsgefühl sich geltend macht. — Nach und zwischen den Bewegungen ruhe man so lange aus, bis das Ermüdungsgefühl verschwunden ist. — 5) Die Kraft und Dauer der Bewegungen ist nur ganz allmählich zu steigern, weil nur dann die Muskeln durch lebhaftere Ernährung an Stärke richtig zunehmen. — 6) Es ist bei und nach dem Bewegen auf gute Luft und kräftiges Atmen zu halten, da tiefes Ein- und kräftiges Ausatmen nicht blos auf den Luftwechsel in der Lunge, sondern auch auf den Blut-, Speisesaft- und Lymphlauf, sowie auf den Verdauungsprozeß Einfluß ausüben. — 7) Man passe die Bewegungen den Umständen an. Sie sind zu mäßigen, wenn zu schnelles und starkes Herzklopfen, sowie kurzes und jagendes Atmen dabei eintritt, wenn sich widernatürliche und unangenehme Em-

pfindungen (besonders Kopfschmerz und Schwindel), Blässe, Abmattung, auffallender Farbenwechsel, starke Erhitzung und Schweißabsonderung einstellen. Ganz vorzüglich müssen Blutarme und Brustkranke anstrengende Bewegungen mit großer Vorsicht vornehmen. — 8) Kurz vor und nach stärkeren Bewegungen esse man nicht, weil dadurch der Verdauung Eintrag geschehen kann. — 9) Bei und nach dem Bewegen vermeide man Erkältungen (s. S. 175), da diese Herzkrankheiten nach sich ziehen können.

Wer verhindert ist, sich die nötige Bewegung durch körperliche Arbeit, tägliches Spazierengehen oder durch Besuchen eines Turnplatzes zu verschaffen, der mache bei offenem Fenster im Zimmer Freiübungen. Anleitung dazu findet sich in Dr. Schreber's Zimmergymnastik und in dem Hantelbüchlein von Kloß.

Die Bekleidung des Körpers.

Wir tragen unsere Kleider nicht nur der Sittlichkeit und der Zierde wegen, sondern auch um unsern Körper gegen die schädlichen Einflüsse der Witterung, besonders aber um die Haut gegen Erkältungen (besonders bei schnellem Temperaturwechsel) zu schützen, und um unsere Körperwärme zusammenzuhalten. Denn da wir fortwährend, zumal bei kalter Luft, von unserer Eigenwärme einen Teil an den Luftkreis abgeben müssen, so ist es nötig, dem Erkalten unseres Körpers entgegenzuwirken, und dies thun wir, je nach dem Kältegrade der Luft, durch Umhüllung unseres Körpers mit wärmeren, dickeren oder dünneren Kleidungsstücken (besonders aus Wolle, Pelzen und Seide), welche als schlechte Wärmeleiter unsere Körperwärme zusammenhalten und nicht zu rasch wieder abgeben. Natürlich müssen diese wie den äußeren so auch den persönlichen Verhältnissen jedes Einzelnen entsprechen, z. B. der Jahres- und Tageszeit, der Witterung, dem Himmelsstriche, dem Alter und Geschlechte, der Lebens- und Beschäftigungsweise, dem Grade der Eigenwärme, der Körperbeschaffenheit u. s. w. Den meisten Vorteil bringt das Warmhalten der Füße, des Bauches, des Rückens und der Achselhöhle. Deshalb ist für Viele, zumal für Kranke, das Tragen wollener Strümpfe, einer Leibbinde und eines dünnen Unterziehjäckchens auf der bloßen Haut sehr empfehlenswert, zumal bei Gelegenheiten, wo leicht eine Erkältung zustande kommen könnte. — Die Kleider überziehen den Menschen gleichsam mit einer zweiten Haut, an deren Oberfläche die Wärmeabgabe stattfindet, ohne unangenehme Frostempfindung. Des-

halb ziehen wir bei starker Kälte mehrere Kleidungsstücke übereinander und verlegen so die Wärmeabgabe noch weiter von unserer Haut. Von großer Bedeutung für die Abkühlung unseres Körpers ist es, ob und in welchem Grade ein Kleidungsstoff Feuchtigkeit (Schweiß, Wasser aus der Luft) aufnimmt (hygroskopisch ist) und zurückhalten kann. Das gleiche Gewicht an Schafwolle (Flanell) nimmt in feuchter Luft fast doppelt soviel Wasser in sich auf als Leinwand, ist also doppelt so stark hygroskopisch als die letztere. Die Leinwand verliert aber auch noch ihr (hygroskopisch) aufgesaugtes Wasser viel rascher als die Wolle, welche letztere weit langsamer als die Leinwand trocknet und so den Wärmeverlust der Haut auf eine längere Zeit verlegt. Die Verdunstung entzieht nämlich der feuchten Fläche, an welcher sie stattfindet, eine bedeutende Wärmemenge; je rascher aber die Verdunstung stattfindet, um so rascher und plötzlicher ist der Wärmeverlust. Wenn einem Schwitzenden, z. B. bei Zug und Wind, sehr rasch Wärme entzogen wird, so kann Krankheit (Erkältung) entstehen. Die Kleider saugen den Schweiß ein und die Verdunstung des Schweißes findet zum größten Teil an ihrer Oberfläche statt. Geht die Verdunstung rasch vor sich, wie bei Leinwand, so entsteht das Gefühl von Kälte und leicht kann Erkältung entstehen. Wollene und baumwollene Unterkleider schützen (bei leichtem Schwitzen, Erhitzungen, heißer Temperatur, bei raschem Temperaturwechsel, Wind und Zug) vor Erkältung; sie trocknen, weil sie viel Schweiß aufnehmen können, die Hautoberfläche, verlegen dadurch die Verdunstung, welche Wärme entzieht, von der Haut weg, verteilen den durch die Wasserverdunstung entstehenden Wärmeverlust auf eine möglichst große Zeit und machen so der Haut den Wärmeverlust möglichst unfühlbar.

Wasserdichte Stoffe (Gummiröcke und -Schuhe) lassen die Hautausdünstung nicht hindurch und nehmen den Schweiß nicht auf, sie erzeugen daher leicht ein Gefühl lästiger, feuchter Wärme und starke Schweißabsonderung. Sie sind deshalb nur bei Nässe und Kälte, aber nicht bei Nässe und Wärme zu gebrauchen. — Auch der Grad der Dichtheit eines Stoffes (der Luftgehalt der Kleider) hat Einfluß auf seine Wärmeleitung. Weil die Luft ein schlechter Wärmeleiter ist, so muß ein Stoff, der viel Luft in seinen Maschen enthält, also ein lockerer, wärmer sein als ein dichter und fester. Gestrickte weitmaschige Strümpfe halten wärmer als gewirkte. Ein wattiertes Kleidungsstück hält im neuen Zustand wärmer, als wenn es abgetragen ist und zwar deshalb, weil die Watte sich beim Tragen verdichtet hat. — Die verschiedenen Farben der Kleider

sind auch von Bedeutung. Dunkle, zumal schwarze Stoffe, nehmen alle Wärmestrahlen, die von leuchtenden Körpern, wie von der Sonne oder von Flammen ausgehen, auf, halten daher wärmer und eignen sich für den Winter und kalte Länder. Helle, zumal weiße Stoffe, nehmen dagegen weniger Wärmestrahlen in sich auf, passen daher für den Sommer und heiße Gegenden. Die dunklen Stoffe nehmen leichter Feuchtigkeit, Gerüche und Ansteckungsstoffe auf, als helle. — Vergiftungen durch Kleider sind keine Seltenheit. Besonders gefährlich sind die mit Arsenik grün gefärbten Ballkleider (Tarlatane) und Ballkränze. Die Farbe ist nur lose aufgelegt und fliegt bei der geringsten Reibung in Staubwolken ab. — Neuerlichst sind verschiedene Fälle bekannt geworden, in welchem mit arsenikhaltigen Anilinfarben gefärbte rothe, violette und braune wollene Stoffe und Garne (Unterjäckchen, Strümpfe), auf der bloßen Haut getragen, Vergiftungserscheinungen hervorgebracht haben. Mit arsenhaltigen Farben (braun) gefärbte Schweißleder der Hüte haben öfters Ausschläge der Stirnhaut erzeugt. Zur Prüfung des Wollengewebes erhitzt man eine Probe desselben mit 90prozentigem Alkohol bis zum Aufkochen. Färbt sich der Alkohol, so ist die Farbe verdächtig.

Was die Bekleidung der einzelnen Körperteile betrifft, so läßt sich zunächst sagen, daß der Oberkörper kühler gehalten werden kann, während Unterleib und Füße wärmer bekleidet werden müssen. Am Oberkörper sind vorzüglich die schwitzenden Achselhöhlen und der Rücken, am Unterkörper der Bauch vor Erkältung zu wahren. Kleine Kinder und alte Leute gedeihen nur bei Wärme und müssen daher stets warm gekleidet sein. Die Jugend und das mittlere Lebensalter trage eine mäßig warme Kleidung. Man übertreibe die Abhärtung durch leichte Bekleidung ja nicht und gewöhne die Haut nur allmählich daran. Der Kopf, schon durch seine Haare geschützt, muß immer möglichst leicht und kühl bedeckt und nur vor übermäßiger Hitze, Sonnenbrand, Kälte, Wind, Verletzung bewahrt werden. — Der Hals, am besten schon von Kindheit an ganz bloß getragen, darf niemals durch warme, festanliegende, steife und hohe Halsbinden, sowie durch enge Hemdenkragen eingeschnürt werden. Man muß bequem mit zwei Fingern zwischen Binde und Hals hineinfahren können. — Der Brustkasten sollte stets eine hinreichend weite Bekleidung haben, so daß ihm das tiefe Atemholen bequem gestattet ist. Beim weiblichen Geschlechte schaden sehr oft die engen Kleider und Schnürleiber, beim Manne die bis an den Hals fest zugeknöpften Röcke und Westen, sowie unelastische Hosenträger, die sich über der Brust kreuzen. — Der Unterleib muß vorzüglich in seiner Oberbauchgegend (in welcher Leber, Magen und Milz ihre Lage haben) vor Druck geschützt werden. Deshalb sind festgeschnürte Unterrocksbänder, Gürtel und Bunde von großem Nachteil. Es ist nicht ratsam, die Hosen anstatt mit elastischen Trägern mittelst eines Leibriemens festzuhalten. — Die Füße werden am meisten durch zu enge Stiefeln und Schuhe (mit unsinnig hohen Absätzen) gequält und krank gemacht. Baumwollene Strümpfe sind den leinenen Strümpfen vorzuziehen. Wer an Fußschweiß leidet, sollte stets wollene Strümpfe tragen.

Gummischuhe oder Überschuhe von Leder sind gegen Nässe und Kälte empfehlenswert, nur müssen sie im warmen Zimmer stets ausgezogen und dabei die Strümpfe öfters gewechselt werden. Um den Blutlauf nicht zu beeinträchtigen, sind die Strümpfe durch Bänder an einem losen Gürtel oder an den Unterkleidern zu befestigen.

Beachtenswerte Regeln sind ferner noch: Man richte seine Bekleidung stets nach der Temperatur und Feuchtigkeit der umgebenden Luft ein. Man trage sich im warmen Zimmer nicht zu warm und achte im Frühling und Herbst auf die Temperaturveränderung, besonders am Abende. Man lege die Winterkleider nicht zu schnell ab und die Sommerkleider nicht zu schnell an, sondern gewöhne den Körper nur allmählich an den Übergang zu leichterer Kleidung. Man wechsele vor allen Dingen die Leibwäsche so oft als möglich. Durchnäßte Kleidungsstücke (besonders Strümpfe) auf dem Leibe trocknen zu lassen, ist (des großen Wärmeverlustes wegen, s. S. 182) sehr gefährlich; man lege dieselben sobald als möglich ab, und dafür trockene an.

Pflege der Verstandesorgane.

Verständig kann der Mensch nur dann werden, wenn 1) seine Verstandesorgane, zu denen das Gehirn mit seinen Nerven, die Sinnes- und Empfindungsorgane sowie das Sprachorgan gehören, sich in gesundem Zustande befinden, und wenn 2) diese Apparate durch Gewöhnung (Übung, Erziehung) tüchtig arbeiten gelernt haben. Es ist demnach ein Hauptерfordernis zum Verständig-Sein und Verständig-Handeln, daß man

die Verstandesorgane ordentlich ernährt, richtig übt und vor Schaden bewahrt.

Was die naturgemäße Ernährung dieser Organe betrifft, so verlangt dieselbe vor allen Dingen die gehörige Menge guten Blutes und einen ungestörten Lauf desselben durch jene Organe. Sodann muß mit Hilfe dieses Blutes die Ernährung dadurch in richtigem Gange erhalten werden, daß die Thätigkeit jener Organe die richtigen Grenzen einhält, daß sie vor Überanstrengung bewahrt werden und ihnen die gehörige Ruhe gegönnt wird (s. S. 53, 65 u. 192). — Die richtige Gewöhnung der Verstandesorgane ans Arbeiten läßt sich nur dadurch erzielen, daß dieselben fort und fort zu ganz derselben Thätigkeit angeregt werden; daß solche Anregungen aber ganz allmählich (sowohl in der Stärke, als in der Dauer) gesteigert werden, und daß auf diese stets die nötige Ruhe zur Erholung folgt. — Vor **Schaden** werden die Verstandesorgane im Allgemeinen dadurch geschützt, daß, abgesehen von einer falschen Ernährung, nicht zu heftige und zu langdauernde Erregungen auf sie einwirken und daß äußere Gewaltthätigkeiten abgehalten werden.

I. Das **Gehirn.** Beim Thätigsein des Gehirns, dem Mittelpunkt aller geistigen Thätigkeit, muß ganz besonders auf die richtige allmählige Steigerung und auf die ausreichende Ruhezeit, besonders auf den Schlaf geachtet werden (s. S. 53). — Heftige Reizungen des Gehirns, zumal solche, die sich öfters wiederholen oder länger andauern, rufen im Gehirn einen Zustand hervor, den man mit dem Ausdruck „nervös" bezeichnet und welcher in einer großen Reizbarkeit und Schwäche besteht. Solche Reizungen können unmittelbar auf das Gehirn einwirken (wie Gemütsbewegungen und Leidenschaften), oder durch die zuleitenden Sinnes- und Gefühlsnerven (wie angreifende Gesichts- und Gehörseindrücke, Reizung der Hautnerven durch übertriebene kalte Waschungen, Bäder und Übergießungen, heftige Schmerzen), oder sie können auch vom Blute aus das Gehirn beeinflussen (wie betäubende Stoffe, Spirituosa, starker Kaffee und Thee u. s. w.). Starke Erschütterungen des Gehirns, wie Schläge auf den Kopf, Stöße, Fallen und dergl. können recht leicht Störungen in der Hirnthätigkeit veranlassen. — Sehr hohe auf den Schädel einwirkende Wärme und Kälte kann dem Gehirne, zumal bei Kindern, sehr nachteilig werden (Sonnenstich). Also:

das Gehirn bedarf einer richtigen Ernährung, sowie der Schonung vor geistiger Überanstrengung, vor heftiger Reizung und vor Gewaltthätigkeiten (besonders Erschütterungen).

Bei sehr vielen Menschen wird das Gehirn schon in der Jugend dadurch für die übrige Lebenszeit weniger tauglich und zu Krämpfen geneigt gemacht, daß es viel zu zeitig (schon vor dem 7. oder 8. Jahre), ehe es noch ausgewachsen und gehörig erhärtet ist, zu geistiger Arbeit (in der Schule) gezwungen wird.

Schlaf (s. S. 53) ist derjenige naturgemäße Zustand, in welchem das Gehirn seine Thätigkeit ganz oder nur teilweise (wie beim Träumen) eingestellt hat. Diese Ruhe ist aber die Folge seines Arbeitens im Wachen, wobei die Substanz des Gehirns allmählich zum Thätigsein untauglich wurde und in derselben wie im ganzen Körper Sauerstoffmangel eintrat. Während des Schlafs ersetzt sich nun die Hirnsubstanz durch Ruhen und mit Hilfe der Ernährung und es wird Sauerstoff in derselben und den anderen Körpergeweben aufgespeichert. Wegen fast gänzlicher Einstellung der Hirnthätigkeit im Schlafe ist also Empfindung, Bewußtsein, jede willkürliche geistige Thätigkeit und willkürliche Bewegung aufgehoben, während die unwillkürlich vor sich gehenden, der Ernährung dienenden, sogenannten vegetativen Prozesse ungestört fortdauern. Je mehr die Thätigkeit des Gehirns im wachen Zustande (durch geistige Arbeit, Gemütseindrücke, zumal Kummer) in Anspruch genommen wird, desto notwendiger ist ein ruhiger, tiefer und langer Schlaf. Im Allgemeinen bedarf der erwachsene Mensch nur 7 bis 8 Stunden Schlaf. Kinder, welche niemals vom Schlafen abgehalten werden dürfen wenn sie schläfrig sind, brauchen dagegen

täglich 10 bis 16 Stunden Schlaf. Ebenso ist für Schwächliche, Kränkliche und Blutarme der Schlaf ein größeres Bedürfnis, als für Kräftigere und Gesunde. — Auch bei den gesündesten Menschen ist bisweilen das Gehirn im Schlafe noch so thätig, daß wir uns dessen nach dem Erwachen erinnern können. Aber dieses Thätigsein, Traum genannt, geschieht ganz unwillkürlich und meist ganz ungeordnet. Das Reden im Schlafe, zumal bei Kindern und jüngeren lebhaften Personen, ist durchaus kein Zeichen von Krankheit. Auch Tiere träumen im Schlafe. — Während des Schlafes wird weniger Sauerstoff wie am Tage verbraucht und fast doppelt soviel als im wachen Zustande aufgenommen. Der Körper kann Sauerstoff während des Schlafes deshalb sparen, weil die Geistes- und Sinnesthätigkeit sowie die willkürliche Bewegung aufgehoben ist und die unwillkürlichen (Herz- und Atembewegungen) beschränkt sind und dadurch der Stoffwechsel langsamer vor sich geht. Der im Schlafe aufgenommene Sauerstoff wird in den Geweben aufgespeichert und von seiner Menge hängt zum Teil unsere Arbeitsfähigkeit am Tage ab. Ein wohlgenährter Mensch kann mehr Sauerstoff während des Schlafes in sich aufnehmen, als ein schlechtgenährter oder kranker. So erklärt sich, daß während der Erstere nach dem Erwachen zur Arbeit geschickt ist auch nach großer Ermüdung, der Letztere sich matt und müde fühlt.

Der Schlaf, welcher in der Regel zu Anfange am tiefsten und ruhigsten von statten geht, und deshalb hier am wenigsten zu stören ist, kann nur dann das Gehirn, und mit diesem das ganze Nerven- und Muskelsystem stärken, wenn er gehörig lang, ruhig, tief und ununterbrochen ist. Damit der Schlaf ein solcher sei, handelt es sich beim Schlafen nicht blos darum, wie oft und wie lange Jemand schläft, sondern auch wo und wie er schläft. — Das Schlafzimmer (s. später bei Wohnung) muß geräumig, mäßig warm und stille, sowie mit reiner, trockner Luft (von etwa + 12° R. oder 15° C.) angefüllt sein; es muß womöglich gegen Morgen oder Mittag, fern von feuchten, dumpfen, stinkenden Lokalitäten liegen. Die Luft desselben darf weder durch übelriechende Ausdünstungen (von vielen Personen in einem Zimmer, unreiner Wäsche, Nachtgeschirren, Öl- und Kerzenlicht, Dunst von ausgeblasenen Lampen oder Kerzen, Heizungsstoffen u. s. w.), noch durch Wohlgerüche (von Blumen) verdorben werden, sondern muß stets rein und frisch erhalten werden. Blühende und starkriechende Pflanzen gehören nicht in ein Schlafzimmer. Die Luft im Schlafzimmer, besonders in solchen, wo mehrere Personen schlafen, muß auch während der Nacht erneuert werden. Das Lüften des Zimmers am Tage reicht dazu nicht aus. Es muß hier die natürliche Ventilation, beruhend auf dem Temperaturunterschied der äußeren und inneren Luft, in Thätigkeit treten. Deshalb bedarf ein kaltes Schlafzimmer, abgesehen von einem warmen Bett, zur leichteren Lufterneuerung poröser Wände, schlechtschließender oder (natürlich nicht in unmittelbarer Nähe des Schlafenden) geöffneter Fenster. Heizt man das Schlafzimmer, so findet infolge der Temperatur-Differenz (s. später bei Wohnung und Ventilation) zwischen innen und außen (durch die porösen Wände und die Thür- und Fensterritzen) ein Luftwechsel (Ventilation) statt. Hohe und geräumige Schlafzimmer sind engen und niedrigen vorzuziehen, weil sie weniger schnell von schlechter Luft erfüllt werden, aber auch sie bedürfen der Ventilation. Die Unsitte in unreiner Luft zu schlafen ist gewiß die Veranlassung zu verschiedenen Krankheiten und manchem Siechtum. In der Nähe offener oder schlechtschließender Fenster, an kalter Wand, zugigen Fenstern und Thüren zu schlafen, bringt leicht Nachteil (s. S. 175). Um die Luft während der Nacht zu erneuern, hält man daher am besten in einem mit der Schlafstube in offener Verbindung stehenden

Zimmer die Fenster geöffnet oder mit Gaze verschlossen. Auf das Licht im Schlafzimmer ist ebenfalls Rücksicht zu nehmen, damit die Sehkraft nicht beeinträchtigt wird (s. später bei Pflege der Augen). Ganz wichtig ist aber bei Heizung des Schlafzimmers die Vermeidung von Kohlendunst (s. S. 170), welcher sich nicht selten bei der Feuerung mit Kohlen, schlechtem Zuge des Ofens und Verschluß der Rohrklappe entwickelt und leicht Erstickungstod erzeugt (s. S. 169). — Sehr gefährlich ist es, Petroleumlampen als Nachtlichter zu benutzen, weil dieselben leicht rauchen; unvermeidlich ist das Rauchen derselben, wenn die Flamme „recht klein" gemacht wird. — Das Nachtlager sei gehörig lang und breit, weder zu hart noch zu weich, weder zu kalt noch zu warm. Am gesündesten ist als Unterlage eine Matratze (von Roßhaaren oder Seegras). Als Zudecke, die aber stets den Körper (zumal den Bauch) gehörig überdecken muß, wähle man im Winter ein leichtes Oberbette, im Sommer eine wattierte oder Flanell-Decke. Das Kopfkissen sei kühl (Roßhaare), und da der Kopf stets etwas höher als der Rumpf liegen muß, so sei es nicht zu niedrig. Kleine Kinder, Blutarme, Schwächliche und Kränkliche müssen in wärmeren und ausgewärmten Betten schlafen; auch thut ihnen ein Wärmstein (Wärmflasche) gut. Himmelbetten sind insofern nachteilig, als sie den Zutritt frischer Luft, sowie den Austritt der Ausdünstungen des Schlafenden erschweren. Ebenso ist das Zusammenschlafen mehrerer Personen, zumal junger und alter in einem und demselben Bette, ungesund. — Die Kleidung des Schlafenden sei leicht und weit; das Liegen, auf dieser oder jener Seite, richte sich nach dem Gefühle und der Erfahrung eines Jeden. — Stets muß bei der Bett- und Leibwäsche auf die größte Reinlichkeit gesehen werden. Das Bett ist täglich nach dem Aufstehen in der Nähe eines offenen Fensters auseinanderzubreiten, damit es gehörig auslüften kann. Die Nachtgeschirre sollten stets bedeckt werden. — Kurz vor dem Schlafengehen vermeide man reichlichere Mahlzeiten, aufregende Gedanken und Beschäftigungen, heftigere Gemütsbewegungen.

II. Die **Sinne** (s. S. 91), welche dem Gehirne seine geistige Speise zur Entwickelung und Vervollkommnung des Verstandes zuführen, verlangen wegen dieser wichtigen Rolle die sorgfältigste Pflege und Ausbildung. Natürlich reichen zum richtigen Empfinden und Beurteilen von Sinneseindrücken nicht blos gesunde und kräftige Sinnesorgane aus, sondern es müssen auch die Sinnesnerven derselben zum Gehirne hin leitungsfähig sein und es muß sich das Gehirn in guter Verfassung befinden. — Beim Kranksein eines Sinnesorganes, ganz besonders des Auges und Ohres, wende man sich sobald als möglich an einen solchen Arzt, welcher sich speziell mit Augen- oder Ohrenkrankheiten beschäftigt.

a) Das **Auge** (s. S. 92), als das wichtigste aller Sinneswerkzeuge, bedarf einer ganz besonderen Pflege, wenn es für den Lebensberuf und für die ganze Lebenszeit ausreichen soll. Ein von Haus aus schwaches und kränkliches Auge verlangt noch weit mehr Rücksichten, als ein gesundes und kräftiges. Von jedem Auge muß aber, so weit es nur immer geht, die Einwirkung von Staub, Rauch, scharfen Dünsten, zu großer Hitze, sehr kaltem Wasser (besonders

gleich nach dem Erwachen) und von Zugluft abgehalten werden. Auch sind Verletzungen aller Art (z. B. Schläge an den Kopf, starker Druck auf das Auge beim Zuhalten), sowie das Eindringen fremder Körper in dasselbe ängstlich zu verhüten. — Am häufigsten trägt aber das **Licht** (natürliches wie künstliches) Schuld an den vielen Augenleiden, namentlich wenn es zu stark und grell ist, so daß es die Nervenhaut des Auges durch Überreizung lähmt. Ein solches blendendes Licht schadet am meisten, wenn es plötzlich nach vorheriger Dunkelheit, oder von unten und von der Seite, oder von einem leuchtenden Gegenstande zurückgeworfen in unser Auge fällt. Man sehe also nicht oft und nicht lange in die Sonne und in den Mond, in Feuer, Flammen, auf spiegelnde und glänzende Gegenstände; man zeichne, lese oder schreibe, nähe, sticke oder stricke nicht in hellem Sonnenlichte; man sehe beim Erwachen nicht gleich in grelles Licht. Diese Regeln sind namentlich bei Neugebornen, bei kleinen Kindern und in der Schule genau zu befolgen. Ebenso schadet aber auch ein zu schwaches Licht (besonders in der Dämmerung), da es Überanstrengung des Auges, zumal wenn bei demselben feinere Arbeiten gemacht werden, verursacht. Je feiner und mattfarbiger die Arbeit, desto mehr Licht ist nötig. Das unstete, flackernde Licht (wie das Lesen bei flackernder Lichtflamme, im Wagen und unter Bäumen mit bewegten Blättern) verdirbt ebenfalls allmählig das Auge. Auch die Mischung von künstlichem und natürlichem Lichte (halb Tages- und halb Lampenlicht) ist nachteilig.

Je weißer das künstliche Licht, desto wohler thut es dem Auge. Da nun das weiße Sonnenlicht sich vor dem (weit mehr rote und gelbe Strahlen enthaltenden) künstlichen Lichte dadurch auszeichnet, daß es mehr blaue Strahlen enthält, so müssen dem künstlichen Lichte, damit es milder und weißer wird, noch blaue Strahlen zugefügt werden. Deshalb sind die vor das Licht gehängten Glaskugeln der Arbeiter mit blauem Wasser gefüllt und ist es praktisch, die weißen Milchglasglocken unserer Lampen innen azurblau zu färben oder äußerlich mit einem mattgraublauen Papierschirm zu überdecken. Ebenso sind die rauchgrauen und blauen Brillengläser, besonders bei schwachen, gegen helleres Licht sehr empfindlichen Augen, von wohlthätiger Wirkung. — Auch die Stellung des Lichtes beim Arbeiten ist von Bedeutung für's Auge. Man lasse dasselbe (besonders wenn man mit der rechten Hand arbeitet) von der linken Hand hereinfallen: die Kerze oder Lampe stelle und bedecke man aber so, daß ihr Licht von oben herein auf die Arbeit allein falle und nicht auch zugleich auf unser Auge. Letzteres kann man auch noch mit einem Schirme überdecken.

Die Arbeit gefährdet das Auge sehr leicht, wenn sie demselben nicht richtig angepaßt wird. Zunächst ist eine zu lange Anstrengung des Auges beim Arbeiten, zumal wenn der Arbeitsgegenstand sehr fein oder glänzend, von greller oder dunkler Farbe ist, eine häufige

Quelle von Augenleiden. Es ist deshalb durchaus nötig, daß das Auge von Zeit zu Zeit ausruht und auf entfernte, beschattete, mattgefärbte Gegenstände gerichtet wird, oder daß man mit der Arbeit wechselt. Feine Arbeit, die dem Auge sehr nahe gebracht werden muß und leicht Kurzsichtigkeit und Schwäche erzeugt, sollte nie zu oft und zu lange gethan werden. Besonders ist bei kleinen Kindern und bei Schulkindern, zumal wenn Anlage zur Kurzsichtigkeit (s. S. 97) besteht, darauf zu achten, daß sie alle Gegenstände nicht zu nahe an das Auge halten. Beim Lesen und Schreiben muß der Kopf möglichst gerade gehalten werden; dies wird erleichtert, wenn man nicht an einer horizontalen Tischplatte, sondern an einem schrägen Pulte arbeitet. Bei 26—31 cm (10—12 Zoll) Entfernung kann jedes Kind lesen, wenn es noch gesunde Augen hat. In den Jugendjahren läßt sich die Kurzsichtigkeit durch fortgesetzte Übungen im Fernsehen (z. B. auf Spaziergängen) mindern. — Wer eine Brille zu bedürfen meint, frage immer erst einen Augenarzt. Operngucker sind so wenig als nur möglich in Gebrauch zu nehmen.

Fremde Körper, welche in das Auge gedrungen sind, wolle man nicht durch Reiben daraus entfernen, sondern man suche die Augenlidspalte von selbst oder mittels der Finger offen zu erhalten, richte den Blick stark über die dem kranken Auge entsprechende Achsel, und dann schnell nach der Nasenspitze und umgekehrt, oder stark nach oben und unten abwechselnd, zwischendurch das Auge mit kaltem Wasser betupfend. Sollte dieses Verfahren vergeblich sein, so suche man den fremden Körper vor dem Spiegel zu entfernen oder lasse es durch Hilfe einer anderen Person mit dem Zipfel eines leinenen Tuches thun. Gelingt die Entfernung nicht bald, dann lasse man einen Arzt rufen, vermeide aber bis zu dessen Ankunft alles Reiben der Lider und wende unterdessen kalte Umschläge an. Die Empfindung, als läge der fremde Körper noch im Auge, dauert nach dessen Entfernung gewöhnlich noch einige Zeit fort. Meistens gelingt das Entfernen kleiner Körperchen deshalb nicht, weil sie zwischen dem oberen Augenlide und dem Augapfel festgehalten werden. Um sie von hier zu entfernen, fasse man das Lid an den Wimpern, ziehe es stark vom Augapfel ab und blicke nach unten. — Sind Mineralsäuren oder siedendes Wasser in das Auge gekommen, so suche man sobald als möglich einen ärztlichen Rat und wende indessen kalte Umschläge an. Beim Eingedrungensein von Kalk, Asche, Tabak und dergleichen ätzenden Substanzen bringe man Öl, weiche Butter oder Rahm in die Augenlidspalte, um den fremden Körper einzuhüllen und womöglich wegzuspülen, und mache dann so lange kalte Umschläge, bis der Arzt kommt. — Ein sehr dummer Spaß ist das Zuhalten der Augen eines anderen von Rückwärts (was sehr gern von Schulkindern geschieht), weil hier durch starken Druck sofort Blindheit entstehen kann. — Geheimmittel gegen Augenleiden meide man, da sie sehr leicht dem Auge großen Schaden bringen können (s. S. 201)

b) Das **Gehörorgan** (s. S. 98) ist deshalb, weil der größte und wichtigste Teil desselben innerhalb des Schläfenbeins versteckt und geschützt liegt, seltener als das Sehorgan Gefahren ausgesetzt,

aber auch gerade deshalb der Untersuchung bei Krankheiten weit unzugänglicher. Am leichtesten kann der äußere Gehörgang, der sich vom Ohre bis zum Trommelfelle erstreckt, durch (bisweilen mutwillige) Verstopfung seiner Höhle (durch fremde Körper, Erbsen, Bohnen, Baumwolle, Insekten, angehäuften und eingetrockneten Ohrenschmalz) der Sitz von mannigfachen Beschwerden (Entzündung, eiterigen Ausflüssen, Ohrenzwang, Schwerhörigkeit, Taubheit, Ohrensausen) werden. Deshalb ist auf die vorsichtige Reinigung des äußeren Gehörganges, sowie bei Ohrenleiden auf die Untersuchung desselben sehr zu halten. — Schnupfen und Anschwellung der Mandeln ziehen bisweilen einen Verschluß der Ohrtrompete (s. S. 100 und 101) nach sich und erzeugen dadurch vorübergehend Ohrensausen und Schwerhörigkeit; Einatmungen von warmer Luft oder Wasserdämpfen leisten hier den besten Dienst. — Zugluft ist vom Ohre, besonders dann, wenn dasselbe vorher warm geworden war, abzuhalten. — Überreizung des Gehörnerven durch zu starke und zu feine Töne, besonders durch plötzlichen Wechsel derselben, sowie durch zu anhaltendes und aufmerksames Hören, kann lähmungsartigen Zustand dieses Nerven (mit Ohrenklingen, Brausen im Ohr, Schwerhörigkeit oder Taubheit) erzeugen. Wer sich starken Schalleindrücken auszusetzen hat (in Pochwerken, bei der Artillerie), thut deshalb gut, durch Einlegen von Watte in den äußeren Gehörgang die Kraft des Schalles zu brechen. Bei sehr starkem Schalle thut man gut, den Mund weit zu öffnen. Schläge an das Ohr (Ohrfeigen) und auf den Kopf können durch Erschütterung und Lähmung des Gehörnerven Schwerhörigkeit und Taubheit veranlassen. — Bei jedem Ohrenleiden nehme man die Hilfe eines guten Ohrenarztes in Anspruch, denn es läßt sich sehr leicht dem kranken Ohr von einem Unkundigen großer Schaden zufügen. Geheimmittel dürfen nicht in Gebrauch genommen werden (s. S. 201).

c) Das **Geruchsorgan** (s. S. 103) ist gehörig zu reinigen und bei Kindern, welche gern mit den Fingern in der Nase bohren oder fremde Körper hineinstecken, vor dergleichen Unarten zu schützen. Natürlich kann der Geruchsnerv ebenso wie die anderen Sinnesnerven, durch Überreizung (starke Gerüche, reizende Luftarten) gelähmt werden. Erkältungen, welche leicht Schnupfen (s. S. 105) erzeugen können, müssen soviel als möglich vermieden werden. Beim Riechen an Blumen sei man vorsichtig, daß keine Insekten in die Nase gelangen. Der übermäßige Gebrauch von Schnupftabak vermindert die Feinheit des Geruchssinnes.

Der Schnupfen, d. i. ein Katarrh der Nasenschleimhaut, welcher am

häufigsten durch Erkältung und das Einatmen staubiger Luft entsteht. Er ist von häufigem Niesen, erst wässerigem, später schleimigeitrigem Ausfluß der Nase, Kopfschmerz und gestörter Geruchsthätigkeit begleitet. Der Nasenkatarrh kann sich auf die Schleimhäute des Kehlkopfs (Kehlkopfkatarrh), der Luftröhrenäste (Husten), der Stirnhöhle (s. S. 49) und auf die Augapfelbindehaut (das Thränen der Augen) ausdehnen. Die Ausbreitung des Katarrhs auf die Stirnhöhle verursacht Kopfschmerzen und Schmerz über der Nasenwurzel. Der gewöhnliche Schnupfen erfordert keine besondere Behandlung; man vermeide aber die Gelegenheit zu Erkältung und atme reine (keine staubige) Luft ein. Bei heftigerem Schnupfen ziehe man Wasserdämpfe in die Nase ein. Die Oberlippe und Nasenöffnungen schütze man durch Bestreichung mit Fett (Talg, Mandelöl, Cold-cream) vor dem Wundwerden. — Bei anhaltendem Schnupfen, dem sogen. Stockschnupfen, sowie bei Stinknase wende man sich an einen Arzt.

d) Der **Tast- und Temperatur**-Apparat (s. S. 106), besonders die Haut an den Fingerspitzen, ist vor Verletzungen und vor sehr starker Hitze und Kälte, sowie vor Druck zu schützen. — Die Nägel sind nicht zu tief abzuschneiden (nicht abzubeißen) und gehörig zu reinigen. Über die Pflege der Haut s. S. 174.

III. Im **Stimm- und Sprach**-Apparate (s. S. 107), dessen Hauptorgan der Kehlkopf (s. S. 109) ist, bedarf ganz besonders die ihn auskleidende Schleimhaut, welche sehr leicht der Sitz von Entzündung mit ihren Folgen wird, einer guten Pflege. Auch müssen die Muskeln, welche zur Erzeugung der Stimme und Sprache nötig sind, gehörig geschont werden. Die letzteren müssen besonders von Allen, welche ihren Kehlkopf zum Singen und Lautsprechen gebrauchen, gut behandelt werden. Diesen ist hauptsächlich eine ganz allmähliche Steigerung in der Kraft und Ausdauer bei Stimmanstrengung anzuraten, da durch Überanstrengung sehr leicht Verstimmung der Stimme, Unfähigkeit des Stimmapparates zum Singen u. s. w. eintritt. — Die Schleimhaut ist vor sehr rauher, unreiner (staubiger, rauchiger, mit schädlichen Luftarten gemischter) Luft zu schützen. Im Allgemeinen ist nicht genug anzuempfehlen, es sich zur Gewohnheit zu machen nicht durch den Mund, sondern durch die Nase Luft einzuatmen. In der Nase wird nämlich die Luft erwärmt und teilweise auch gereinigt; der gröbere Staub bleibt im Nasenschleime hängen und wird so vom Eintritt in die Luftwege abgehalten. Nach Anstrengungen des Kehlkopfs, durch Singen oder längeres Lautsprechen, muß das Einatmen kalter Luft (ein dünnes Tuch vorhalten oder vorbinden) und kaltes Trinken vermieden werden. Bei vielen Menschen erzeugen Erkältungen (besonders der Füße und des Rückens) leicht Heiserkeit (Kehlkopfs-Katarrh).

Bei Heiserkeit sind folgende Regeln zu beobachten: man spreche so wenig als nur möglich, atme stets (bei Nacht wie bei Tage) eine warme reine Luft

ein, trinke nicht kaltes Getränk und genieße keine reizenden, gewürzhaften und spirituösen Stoffe, besonders nicht Pfeffer und Senf.

Ruhe und Arbeit.

Ein Hauptunterstützungsmittel der Gesundheit ist es: das Thätigsein in zweckmäßiger Weise mit Ruhe abwechseln zu lassen. Der Mensch hat es nicht nur in seiner Gewalt, die körperlichen und geistigen Thätigkeiten zu unterstützen und, wie wir gesehen haben, die dabei thätigen Apparate richtig zu pflegen, es steht auch meist in der Macht jedes Einzelnen, die Mehrzahl seiner Organe für ihre Arbeit immermehr zu kräftigen und geschickter zu machen. Dies ist durch wiederholte und länger fortgesetzte Thätigkeit zu ermöglichen, denn hierdurch steigert sich der Blutzufluß, der Stoffwechsel und die Leistungsfähigkeit. Aber, und dies ist ja zu beobachten, diese Steigerung darf nur ganz allmählich, und zwar hinsichtlich der Stärke wie der Dauer, geschehen; sie muß methodisch und gradweise fortschreiten, und verlangt nachher durchaus eine entsprechende Ruhe. Eine gleich anfangs allzu große und allzu lange fortgesetzte Anstrengung kräftigt nicht, sondern schwächt und lähmt. Dies ist ganz besonders bei der Thätigkeit der Nerven (s. S. 47) und vorzugsweise des Gehirns (s. S. 53 u. 184), sowie der Muskeln und höhern Sinne (Gesichts- und Gehörssinn) zu beachten. In der Regel wird es uns durch Gefühle, welche in unserm Innern entstehen, angedeutet, wie weit wir mit unsern Anstrengungen zu gehen haben. Diese Gefühle sind die der Ermüdung und Erschöpfung, der Sättigung und des Widerstehens. Zu lange Zeit fortgesetzte Anstrengung führt zur Schwächung und Lähmung des überangestrengten Organes (s. S. 23 u. 47, 179 u. 184).

Pflege der Gesundheit bei den verschiedenen Berufsarten.

Die Beschäftigung (das Gewerbe, der Stand) hat großen Einfluß auf unsern Körper, weil bei derselben entweder stets ein oder das andere Organ vorwiegend thätig sein muß, während andere Teile inzwischen unthätig bleiben, oder weil ihr zufolge Schädlichkeiten verschiedener Art auf uns einwirken. Wird diesem Einflusse nun nicht entgegengearbeitet, so kann die Gesundheit mehr oder weniger untergraben werden. Im Allgemeinen lassen sich für die

Behandlung des Körpers bei den verschiedenen Berufsarten folgende Regeln aufstellen:

Der vorwiegend thätige Körperteil darf nicht übermäßig angestrengt und muß durch gehörig lange Ruhe und richtige Ernährung hinreichend gekräftigt werden; — von Erregungsmitteln sind der Kaffee und Thee den Spirituosen weit vorzuziehen; — die Einwirkung schädlicher Stoffe und überhaupt krankmachender Umstände ist soviel als möglich zu verhüten.

Bei den verschiedenen Beschäftigungen ist nun zu berücksichtigen: ob die geistige oder eine der körperlichen Thätigkeiten vorzugsweise in Anspruch genommen wird; wie lange, in welcher Körperstellung und mit welchen Bewegungen die Arbeit gethan wird und an welchem Orte; wie die Luft und Temperatur an diesem Orte beschaffen ist; mit welchen Stoffen dabei umgegangen wird; wie das Alter, Geschlecht und die Konstitution des Arbeitenden. — Jeder Arbeiter muß sich also nach den Stoffen, die er zu verarbeiten hat und nach der etwaigen Gefährlichkeit derselben eingehend erkundigen, damit er seine Gesundheit gehörig vor denselben schützen kann. Pflicht der Arbeitgeber ist es nicht nur, für die nötige Belehrung in dieser Hinsicht Sorge zu tragen, sondern auch geeignete Einrichtungen zum Schutze der Gesundheit ihrer Arbeiter zu treffen. — Das Essen darf niemals in Arbeitsräumen, deren Luft durch Staub oder giftige Stoffe verunreinigt ist, und erst dann genossen werden, wenn die Hände und das Gesicht gereinigt worden sind.

a. Bei **geistiger Arbeit** ist vor allen Dingen das arbeitende Organ, also das Gehirn, richtig, wie S. 184 angegeben wurde, zu behandeln. Vorzüglich muß auf gehöriges Schlafen gehalten werden. Wird diese Arbeit im Sitzen gethan, dann ist den Nachteilen des langen und vielleicht gebückten Sitzens durch passende Bewegungen (Turnen [s. S. 179], Spazierengehen, Kegeln ꝛc.) entgegen zu arbeiten. Daß außerdem eine richtige, leicht verdauliche aber mäßige Kost und Atmen in reiner, nicht zu warmer Luft (nicht über 16° R. oder 20° C.) unentbehrlich ist, versteht sich von selbst. Für warme Füße ist stets (durch Teppiche, Strohdecken, Filzschuhe, Bewegung) Sorge zu tragen, vor Stuhlverstopfung bewahre man sich durch Klystiere und unterstütze die Hautthätigkeit durch Bäder. Rohrstühle sind den gepolsterten Stühlen vorzuziehen. Wenigstens einmal im Jahre sollten einige Wochen zu Fußreisen verwendet werden.

b. Berufsarten mit Anstrengung der **Sinnesorgane** verlangen natürlich zuvörderst eine gute Pflege des thätigen Sinnes; hauptsächlich also das gehörige Maß von Ruhe, damit nicht etwa durch Überanstrengung Schwäche und Lähmung des Sinnes eintritt. — Bei Anstrengung der Augen, durch anhaltendes Sehen auf kleine Gegenstände (bei Uhrmachern, Graveuren,

Stickerinnen, Setzern, Schreibern u. s. w.) oder auf grelles Licht und grelle Farben, müssen die Gesetze, welche vorher bei der Augenpflege angegeben wurden, namentlich das Ausruhen der Augen, durch in die Ferne sehen, streng befolgt werden. Es muß hauptsächlich für ein gleichmäßiges, mildes und genügend helles Licht gesorgt werden. Arbeitern, welche oft in grelles Licht (Feuer) sehen müssen, thut eine Schutzbrille mit großen runden graublauen Gläsern gut; ebenso auch Arbeitern, die aus sehr dunklen Räumen plötzlich in helles Tageslicht kommen (Bergleute, Grubenarbeiter). Metallarbeiter müssen ihre Augen durch Glimmerschutzbrillen (zu haben bei Max Raphael in Breslau) vor Metallsplittern schützen. — Der Gehörsinn kann ebenso durch heftige Schalleindrücke (bei Artilleristen, Feuerwerkern, Müllern, Arbeitern in Pochwerken, Schmieden u. s. w.), sowie durch scharfes Hören auf feine Töne (bei Musikern, Klavierstimmern) geschwächt und gelähmt werden, und bedarf deshalb der Schonung (Ruhe). Gegen die schädliche Einwirkung heftiger Schalleindrücke schützt die Verstopfung des äußeren Gehörganges mit Baumwolle. Bei heftigem Knalle öffne man auch noch den Mund weit, damit das Trommelfell nicht bloß durch den äußeren Gehörgang, sondern auch durch die Ohrtrompete vom Schalle getroffen werde.

c. Berufsarten mit Anstrengung des **Kehlkopfs** (durch Singen, Sprechen, Rufen u. s. w.) verlangen eine richtige Behandlung des Stimmorgans (s. S. 191) und meistens auch der Sprachorgane oberhalb des Kehlkopfs (besonders der Mandeln und des Gaumens). Personen, die ihren Kehlkopf anstrengen, haben ganz besonders auf die Luft zu achten, welche sie einatmen und dürfen ja nicht den angestrengten Kehlkopf der plötzlichen Kälte (durch Einatmen kalter Luft, Trinken kalten Getränks) aussetzen. Sie sollten stets mehr durch die Nase als den Mund Atem holen, da in der Nase die Luft erwärmt und teilweise gereinigt wird (s. S. 104). Überanstrengung, sowie Nichtbeachtung leichter Katarrhe in den Luftwegen kann die Stimme vollständig ruinieren.

d. Arbeiter, welche einer **unreinen Luft** (s. S. 169), die mit Staub, Dämpfen, Rauch, Gasen versetzt sein kann, ausgesetzt sind, haben ihren Atmungsapparat, vorzüglich die Lungen, vor dieser Luft zu schützen, und deshalb sind die Arbeitslokale so frei und rein als möglich von solchen Schädlichkeiten zu halten. Läßt sich dies durch Lüften, Ventilation, Zugöfen und dgl. nicht gehörig bewerkstelligen, dann müssen die Arbeiter Mund und Nase durch passende Stoffe (Schwamm, Tuch, Respirator, Drahtmaske mit Watteeinlage [s. S. 171]) verschließen. Außerdem ist die größte Reinlichkeit zu beobachten und so oft als möglich in frischer Luft kräftig ein- und auszuatmen. In den Fabriksälen und Werkstätten darf nicht gegessen werden.

e. **Tierische Gifte**, die von kranken Haustieren stammen und äußerst gefährlich werden können, sind: das Wutgift im Speichel (Geifer) toller Hunde (s. S. 207), das Milzbrandgift bei Pflanzenfressern (besonders bei Pferden, Rindvieh, Schafen, Schweinen), das Wurm- und Rotzgift, besonders im Nasenausfluß der Pferde, das Leichengift (Wildpret mit haut-goût). Wer also mit solchen kranken Tieren zu thun hat (wie Abdecker, Tierärzte, Köchinnen, Fleischer, Hufschmiede, Schäfer, Ökonomen), und diejenigen Professionisten, welche von solchen kranken Tieren stammende Stoffe zu verarbeiten haben (wie Gerber, Kürschner, Seifensieder u. s. w. [s. S. 177]), müssen sich dadurch vor diesen Giften zu schützen suchen, daß sie ihre Hände mit Öl einreiben, mit Kautschukhandschuhen überziehen und öfters mit Chlor-, Karbolsäurewasser oder Ammoniak abwaschen. Wunde Stellen an den Händen sind mit Kollodium, Heftpflaster oder Klebetaft zu schützen.

f. Beim Arbeiten **in großer Hitze**, wo die Arbeiter stark schwitzen und dadurch viel Wasser aus dem Blute verlieren, ist es notwendig, diesen Verlust durch vieles Trinken (von Wasser, leichtem Bier, säuerlichen, aber ja nicht von spiritusreichen Getränken) zu ersetzen und öfters eine kühlere (nicht zu kalte) Luft tief einzuatmen. Die durch vieles Schwitzen rauh werdende Haut reibe man von Zeit zu Zeit mit Fett ein. Die Kleidung solcher Arbeiter sei weit und leicht (lieber aus Baumwolle als von Leinwand) und werde nach der Arbeit mit Vorsicht gegen eine wärmere Kleidung umgewechselt. Das Arbeitslokal sei gut ventiliert, aber ja ohne allen Luftzug.

g. Bei Arbeiten **in Kälte und Nässe** trage man eine warme Kleidung, besonders wollene Unterkleider; auch empfiehlt sich neben einer zureichenden und richtig zusammengesetzten Nahrung der mäßige Genuß von Kaffee, Thee oder Spirituosen, sowie kräftige Bewegung.

h. Um den Nachteilen, welche **sitzende** Berufsarten nach sich ziehen (besonders Unterleibsbeschwerden), zu entgehen, muß, wo es geht, zwischen dem Sitzen und zeitweiligem Stehen abgewechselt werden; gepolsterte Stühle sind nicht zu benutzen. Alle Beengung durch Kleidungsstücke, sowie starkes Gebücktsitzen ist zu vermeiden; öfteres Aufstehen, Herumgehen und dabei kräftiges Atmen frischer Luft ist äußerst vorteilhaft. Nach der Arbeit ist es durchaus nötig, daß sich der Arbeiter öfters tüchtige und mit tiefem Einatmen verbundene Bewegung in freier Luft macht (z. B. durch Turnen [Zimmergymnastik s. S. 181], Kegeln, Billardspielen, Gartenbau, weite Spaziergänge).

i. Personen, welche bei **gebückter** Körperhaltung im Stehen arbeiten, müssen sich öfters aufrichten, tüchtig strecken und recken und dabei kräftig ein- und ausatmen.

k. Bei **knieender** Körperhaltung muß der Arbeiter das Knie soviel als möglich (durch Kissen, gepolsterte Ringe) schützen.

l. Bei **ununterbrochenem Stehen**, zumal wenn dasselbe nicht von Zeit zu Zeit mit Sitzen oder Liegen vertauscht werden kann, ist es durchaus nötig, daß der Arbeiter öfters herumgeht oder doch die Beine bewegt (in allen Gelenken kräftig beugt und streckt). Auch Schnürstrümpfe oder mäßig festes Einwickeln der Beine verhindern in Etwas die Nachteile des langen Stehens.

Wohnung, Gegend und Klima.

Die Beschaffenheit des Lokales, der Wohnung, der Gegend und des Klimas, wo der Mensch lebt, hat deshalb auf sein Befinden Einfluß, weil sich diese Aufenthalts- und Wohnorte in Hinsicht auf Luft (Winde) und Licht, Wärme und Kälte, Trockenheit und Feuchtigkeit, Pflanzen und Tiere sehr verschieden und oft so verhalten, daß sie nachteilig auf den menschlichen Körper einwirken.

I. Die **Wohnung**, wenn sie gesund sein soll, verlangt durchaus: reine Luft, gehöriges Licht, passende Temperatur (mäßige Wärme) und Trockenheit. Auf diese Erfordernisse ist nun aber nicht bloß innerhalb der Wohnung, sondern auch in deren Umgebung zu achten. Unsere Wohnung muß hinsichtlich ihres Baues sich gegen Luft, Wasser und Wärme ziemlich ähnlich verhalten, wie unsere

Kleidung (s. S. 181). Die Nachteile einer unzweckmäßigen Wohnung, welche bisweilen in mangelhaftem Gedeihen des ganzen Körpers bestehen, sind um so größer, je anhaltender man sich in derselben aufhält. Vorzugsweise schädlich sind schlechte Wohnungen den Kindern, Greisen, Kranken und Wiedergenesenden.

Ein gesundes Schlafzimmer (s. vorher bei Schlaf S. 185) muß geräumig und luftig sein und den Tag über gehörig gelüftet, nicht zum Trockenplatz für Kinderwäsche, nicht als Aufbewahrungsort schmutziger Kleidungsstücke und dergl. benutzt werden. Auch dürfen nicht zu viele Personen in einem Zimmer schlafen. Es muß auch während der Nacht für Lufterneuerung (Ventilation) gesorgt sein, wozu geöffnete oder schlechtschließende Fenster dienen. Auch die Erwärmung der Zimmer trägt zur Ventilation bei (s. S. 186).

Luft, frische reine Luft, ist ein Haupterfordernis zum Leben und Gesundbleiben. Die Luft (s. S. 186) ist dadurch rein zu erhalten, daß in den bewohnten Räumen (zumal in Arbeits- und Schlaflokalen), welche gehörig hoch und geräumig sein sollen und nicht von einer zu großen Anzahl von Menschen bewohnt werden dürfen, für genügende Lufterneuerung (Öffnen der Fenster, gute Ventilation*), aber ohne Zugluft dabei zu erzeugen, Sorge getragen wird; daß man das Eindringen von schädlichen Gasarten, Dünsten, Dämpfen, Staub und Rauch nicht bloß verhindert, sondern auch dem Entstehen dieser Luftverderber innerhalb und außerhalb des Hauses soviel als nur möglich entgegentritt. Deshalb sind hauptsächlich Anhäufungen und Fäulnis von Exkrementen, Mist, pflanzlichen und tierischen Stoffen in der Wohnung selbst oder in deren Umgebung zu verhüten und die bei Verbrennungen sich bildenden Gase so schnell als möglich zu entfernen. Die menschlichen und tierischen Auswurfstoffe (Harn und Kot) können die Quelle gefährlicher Krankheiten werden, wenn sie oder die Produkte ihrer Fäulnis in der Nähe menschlicher Wohnungen in den Boden dringen und von hier aus die Luft verunreinigen, oder wenn sie sich dem Trinkwasser beimischen. Die Brunnen müssen daher in gehöriger Entfernung von Düngerstätten, Gruben, Abflußkanälen u. s. w. angelegt werden. So lange für eine gänzliche und schnelle

*) Ventilation wird durch Störung des Gleichgewichtes der Luft auf zwei Wegen hervorgerufen: 1) durch Temperaturdifferenz von sich nahen und frei kommunizierenden Luftschichten und 2) durch mechanischen Druck oder Stoß auf die Luft in bestimmter Richtung. Im ersteren Falle erzeugen wir Zug (durch Kamin und Oefen), im letzteren Wind (durch Fächer, Windflügel, Ventilatoren); diese beiden Arten des Luftwechsels sind in unsern Häusern unausgesetzt thätig und es findet deshalb glücklicherweise immer eine sogen. „natürliche oder spontane Ventilation“ statt, auch ohne besondere, künstliche Vorrichtung, nur in verschiedenem Grade. Dieselbe ist abhängig: von der Größe der Temperaturdifferenz zwischen innen und außen (wobei die Erwärmung der Zimmer mitwirkt); von der Stärke des Windes oder der Luftbewegung im Freien und von der Größe der Öffnungen, welche dem Luftwechsel offen stehen (Porosität der Wände, Ritzen der Thüren und Fenster, Offenstehen derselben). — In Räumen, die auch während der Lüftung bewohnt werden müssen, läßt sich im Winter das Öffnen ganzer Fensterflügel, welches die Bewohner dem kalten Luftzuge aussetzt, durch eine einfache Vorrichtung vermeiden. Man läßt eine der obersten Fensterscheiben um ihre wagrechte Achse nach innen zurückschlagbar machen, so daß sie beim Öffnen schief nach innen und oben zu stehen kommt; die reine kalte Luft gelangt dann zuerst nach oben, an die Zimmerdecke, mischt sich hier mit der Zimmerluft und erwärmt sich etwas, ehe sie mit den Bewohnern in Berührung kommt. — In den Fällen, in welchen die natürliche Ventilation ungenügend ist, um den Kohlensäuregehalt der Luft bis zur normalen Menge herabzusetzen (wie in Fabriken, Spitälern, Schulen, Wirtshäusern, Kasernen, Strafanstalten, Auswanderungsschiffen, Kirchen, Theatern und Viehställen u. s. w.), muß dies durch direktes Eintreiben von frischer Luft erreicht werden. Hierzu dienen sogenannte Ventilatoren. Unsere Wohnhäuser brauchen keine künstliche Ventilation, bei ihnen reicht die natürliche Ventilation, verbunden mit der größten Reinlichkeit und Vermeidung jeder überflüssigen Verunreinigung der Luft und der Überfüllung mit Menschen aus.

Entfernung der Exkremente nicht gesorgt ist, suche man dieselbe durch Desinfektion (Verhinderung nicht bloß des übeln Geruches, sondern auch der Fäulnis) unschädlich zu machen. Von sämtlichen zur Desinfektion empfohlenen Mitteln scheint die Karbolsäure obenan zu stehen. Es sind nun aber nicht bloß die Abtrittsgruben, sondern auch das Mauerwerk, die Schläuche, Röhren oder Rinnen der Abtritte, sowie auch die Nachtstühle und alle Behälter für Exkremente gehörig zu desinfizieren. Nachtstühle müssen mit sehr dichtem Verschluß versehen sein und peinlich rein gehalten werden, wenn sie in den Wohnungen nicht Nachteil bringen sollen. Ohne durchgreifende Reinlichkeit helfen Ventilation und Desinfektion nur wenig. Durch Räucherungen und Wohlgerüche kann unreine Luft nicht verbessert werden.

Die Luft im Erdboden, d. i. die Grundluft, steht stets mit der Luft über dem Boden im Zusammenhange und dringt, zumal im Winter, in die Wohnungen, weil das wärmere Wohnhaus einen Zug auf dieselbe ausübt. Ist nun der Erdboden mit schädlichen Stoffen verunreinigt, so dringen diese mit der Grundluft in die Wohnungen und können Krankheiten erzeugen. Deshalb ist die Reinhaltung des Bodens von großer Wichtigkeit.

Das **Licht** wirkt belebend auf die Lebensprozesse, und deshalb ist eine sonnige, nach Mittag gelegene Wohnung, zumal in kalten und gemäßigten Zonen, stets einer dunklen vorzuziehen. Natürlich muß man dabei für das Auge die nötige Vorsicht gebrauchen (s. S. 187). Bei der künstlichen Beleuchtung gehen stets übelriechende Substanzen (die Produkte der unvollkommenen Verbrennung) in die Luft über. Für gewöhnlich allerdings aber nur in so geringer Menge, daß sie weder von unserm Geruchssinn wahrgenommen werden, noch unserer Gesundheit Schaden bringen. In größerer Menge treten jene Stoffe auf, wenn das Leuchtmaterial unrein oder die Lampen schlecht konstruiert sind, beim Ausblasen oder Fortglimmen eines Lichtes oder Lampendochtes, beim Brennen einer Lampe mit zu kleiner Flamme. Das in gut gebauten Lampen brennende reine Petroleum verunreinigt die Luft weniger als die andern Leuchtstoffe. Stearinkerzen mischen der Luft viel mehr übelriechende Stoffe bei als Petroleum, Gas und Rüböl. — Grüne Lampenschirme (auch grüne Wachskerzen) hat man mehrfach arsenikhaltig gefunden; sie haben schon oft Erkrankungen veranlaßt. Brillante hellgrüne Farben enthalten meistens Arsenik.

Die **Temperatur** der Wohnung muß stets eine mittlere sein. Für Wohnräume ist eine Temperatur von 14—16° R. oder 18—20° C. am geeignetsten; im Schlafzimmer genügt eine solche von 12° R. oder 15° C. — Bei der künstlichen Erwärmung der Zimmer darf die Luft in ihrer Reinheit und in ihrem notwendigen Feuchtigkeitsgrade nicht beeinträchtigt werden. Es müssen also die schädlichen Luftarten (besonders Kohlenoxydgas und Kohlensäure), welche bei der (zumal unvollständigen) Verbrennung des Feuerungsmaterials entstehen (s. S. 169), so schnell als möglich durch gehörigen Zug im Heizungsapparate entfernt werden. Die künstliche Erwärmung ist zugleich ein gutes Mittel für Lufterneuerung, indem sie einen Luftaustausch (zwischen innen und außen) veranlaßt (s. S. 196).

Trockenheit ist ein Haupterfordernis einer gesunden Wohnung. Niemals sollte man eine Wohnung beziehen, die, wenn sie einige Stunden geschlossen war, beim Öffnen mehr Feuchtigkeit als die äußere Luft besitzt, oder in welcher Gegenstände regelmäßig stockigt werden und verschimmeln. Noch gefährlicher wird eine solche, wenn sie zugleich auch kalt ist. — Übermäßige Trockenheit der Zimmerluft, wie sie besonders bei der Luftheizung und eisernen Öfen vorkommt, ist ebenfalls nachteilig; sie kann durch Aufstellen von Gefäßen mit

Wasser auf den Ofen und durch Aufhängen nasser Tücher verhütet werden. Außerdem sind die Fenster öfters zu öffnen.

Die Durchtränkung der porösen Baumaterialien mit Wasser macht dieselben für die Luft undurchdringlich, es kann also durch feuchte Wände keine freiwillige Ventilation (s. S. 196) stattfinden. Deshalb ist das Bewohnen von Neubauten mit nassen (luftdichten) und einseitig abkühlenden Wänden der Gesundheit sehr nachteilig. Wenn scheinbar ganz trockene Wände in Neubauten beim Bewohntwerden wieder feucht und dadurch für die Luft undurchdringlich werden, so hat dies seinen Grund darin, daß der in der Wohnung (durch Ausatmung, Schweiß, Kochen, Scheuern, Waschen u. s. w.) entstandene Wasserdunst sich an der kalten Wand niederschlägt und die Luft aus deren Poren verdrängt. Das Wasser nun, welches die Wände aufnehmen und durch ihre Masse hindurch befördern, dunstet, außen angekommen, im Freien (besonders an der Sommerseite) ab und daher kommt es, daß nur ein poröses Baumaterial trockene Wohnungen giebt. Heizung sämtlicher Öfen und beständige Lüftung aller Zimmer ist das einzige vernünftige und sicherste Mittel, um Neubauten rasch zu trocknen.

Der Anstrich der Zimmerwände und die Tapeten können, zumal in noch neuen und feuchten Wohnungen, insofern nachteilig auf die Bewohner einwirken, als sie durch Verdunsten giftiger Farben und durch Einatmen der mechanisch abgekratzten (beim Abreißen, Aufkleben und Abreiben, Reinigen mit Brot) und im Zimmerstaube aufgewirbelten giftigen Farbenteilchen (des arsenik- und kupferhaltigen Schweinfurter und Scheelschen Grüns, des Kochenillroths) eine schleichende Vergiftung zu erzeugen im stande sind. — Eine grelle Färbung der Zimmerwände schadet den Augen.

Geölte oder gestrichene Fußböden sind den gewöhnlichen weißen Dielen, die leicht vom Wasser durchdrungen werden und nach dem Scheuern schwer trocknen, entschieden vorzuziehen. Sie können ohne größeren Zeitverlust täglich feucht gereinigt (gewischt) werden, ohne daß man ein lästiges Feuchtbleiben zu befürchten hat.

II. Die **Gegend**, wo der Mensch seine Wohnstätte hat, übt, je nachdem sie nach dieser oder jener Himmelsgegend ihre Lage hat, sich in der Höhe, auf Bergen oder im Thale, in der Nähe von Gewässern, Sümpfen oder tief im Lande, auf feuchtem oder trockenem Boden befindet, verschiedenen Einfluß auf den Körper aus. Es verhält sich hier wie mit den Wohnungen im Kleinen und wie mit den verschiedenen Klimaten im Großen.

Da, wo häufigere und stärkere Schwankungen der Temperatur und Feuchtigkeit (besonders zwischen Tag und Nacht) vorkommen, muß man sich durch passende Kleidung und Warmhalten in der Nacht vor Erkältungen gehörig schützen. — Sumpfige Gegenden, wo gleichzeitig mit Wasserdunst die Produkte der Fäulnis pflanzlicher und tierischer Stoffe verdunsten (Sumpfluft), sind am ungesundesten und geben zu Wechsel- und Sumpffiebern Veranlassung. — In der Nachbarschaft von Anstalten und Orten, aus welchen der Gesundheit schädliche gas-, dampf- oder staubförmige Stoffe sich entwickeln, soll man nicht wohnen. — Wohnungen in dichten Waldungen oder schon zwischen dichten Baumgruppen sind wegen der hier herrschenden Feuchtigkeit nicht gesund, wohl aber ist Wald in einiger Entfernung von Vorteil (weil er Schutz gegen Winde und große Hitze gewährt).

III. Das **Klima** übt besonders durch die hier herrschenden Wärmegrade verschiedenen Einfluß auf den Menschen aus, und deshalb scheidet man auch die Klimate in heiße, kalte und gemäßigte. Das heißeste oder Tropenklima (mit einer mittleren Temperatur von + 16—24° R. = 20—30° C.) findet man in den Gegenden zwischen den Wendekreisen. Von hier wird das Klima gegen die beiden Pole zu allmählich gemäßigter und erreicht endlich in den Polarländern den höchsten Grad der Kälte (— 16—24° R. = 20—30° C.). — Für die Bewohner der gemäßigten Zone sind keine besonderen, sondern nur die allgemeinen Gesundheitsregeln zu beachten, während die im heißen und kalten Klima Wohnenden gewisse Vorsichtsmaßregeln nicht vernachlässigen dürfen. Wer in ein anderes Klima übersiedelt, nimmt sich am besten die Lebensweise der Eingeborenen zum Muster.

Im **heißen Klima** ist besonders vor dem Genusse von Spirituosen zu warnen. — Wegen der stärkern Wasserentziehung durch die gesteigerte Ausdünstung ist dem Blute viel Wasser zuzuführen; doch sei das Getränk nicht zu kalt, weil sonst leicht gefährliche Magen- und Darmentzündungen entstehen. — Um bei dem schnellen Temperaturwechsel Erkältungen zu vermeiden, trage man baumwollene oder wollene Unterkleider, und schütze sich besonders in der Nacht vor dem Kalt- und Feuchtwerden. Sumpfige Gegenden sind im heißen Klima am ungesundesten. — Der Europäer wird in der heißen Zone nur dann ebenso leistungsfähig sein können, wie in seiner Heimat, wenn er Mittel findet, sich zu entwärmen, was weit schwieriger ist, als sich zu erwärmen, denn da seine Leistungsfähigkeit von einem bestimmten Stoffverbrauch abhängig ist, dieser aber unvermeidlich eine bestimmte Wärmemenge erzeugt, welche, wenn sie nicht zu hoch steigen und schaden soll, aus dem Körper abfließen muß, aber im heißen Klima nicht so wie im gemäßigten oder kalten abfließen kann, so muß er eben auf künstlichen Abfluß derselben bedacht sein. Häuser mit dicken Mauern aus großen Quadern, die sich während der heißen Jahreszeit nur wenig über die mittlere Jahrestemperatur erwärmen, wirken abkühlend auf die Luft und Personen in ihrem Innern.

Im **Polarklima** muß besonders die Haut und der Atmungsapparat vor der großen Kälte und raschem Temparaturwechsel, das Auge vor Wind und dem Blenden der Schneeflächen möglichst geschützt werden.

Im **gemäßigten Klima** berücksichtige man hinsichtlich der Kleidung insbesondere im Frühling und Herbst die Temperaturveränderung, namentlich am Abende. Man lege die Winterkleider nicht zu schnell ab und die Sommerkleider nicht zu schnell an, sondern gewöhne den Körper nur allmählich an den Übergang zu leichterer Kleidung. Ein auf der bloßen Haut getragenes Unterziehjäckchen, was vorzugsweise den (schwitzenden) Rücken und die Achselhöhlen vor Kaltwerden schützt, ist von ganz bedeutendem Vorteil und hält eine Menge gefährlicher Erkältungskrankheiten ab. Auch eine warme Fußbekleidung hat großen Einfluß auf das Gesundbleiben.

Anhang.

Winke für den kranken Menschen; Krankheitsverhütung.

Unserm Körper kann ebenso von der Außenwelt her, wie von seinem eigenem Innern aus viel Leid widerfahren. Glücklicherweise hat es nun aber der Mensch, wenn er nämlich seinen Körper und die denselben krankmachenden Schädlichkeiten kennen gelernt hat, in der Hand, durch eine vernünftige Lebensweise und Gesundheitspflege einen großen Teil der existierenden Krankheiten von sich abzuhalten. Und ebenfalls zu seinem Glücke ist der menschliche Körper so eingerichtet, daß eine große Zahl von Gesundheitsstörungen sich vollständig oder doch teilweise von selbst ausgleichen. Man bezeichnet diese heilsamen Vorgänge, welche ohne Hülfe des Arztes und ohne alle Arznei Krankheiten heben, freilich manchmal auch bleibende Fehler und den Tod nach sich ziehen, als „Naturheilungsprozesse“. Wer diese Prozesse kennt, findet es ganz erklärlich, wie nicht blos bei den verschiedensten Krankheiten ohne alle ärztliche Behandlung, sondern wie auch bei ein und derselben Krankheit durch die allerverschiedenartigsten Behandlungsweisen Heilung eintreten kann, und wie die ungebildetsten Charlatane mitunter Krankheiten mit ganz demselben glücklichen Erfolge behandeln können, wie die gebildetsten Heilkünstler.

Der wissenschaftlich gebildete Arzt kann aber nicht nur die Naturheilungsprozesse unterstützen, d. h. die Ausgleichung der eingetretenen Störungen erleichtern, er kann auch Vieles thun, was ohne sein Eingreifen schwierig oder gar nicht möglich gewesen wäre. Ja, er kann Manches künstlich einleiten, was die Natur nicht eingeleitet haben würde. Der Arzt wählt oft rascher wirkende Mittel als sie die Natur in Händen hat: er ätzt, schneidet weg u. s. w. Durch Anwendung der Kälte in Form von Umschlägen, Einwickelung, Bädern u. s. w. vermag er die gefahrdrohende Temperaturerhöhung des Körpers herabzusetzen. Durch gewisse Arzneimittel vermag er auf das Nervensystem einzuwirken, durch Auswahl einer bestimmten Diät kann er in vielen Fällen die Blutbildung und Ernährungsverhältnisse beeinflussen. Er kann ferner in vielen Fällen diejenigen äußeren Einflüsse ergründen, welche die Krankheit veranlaßt haben und möglicher Weise noch fortwährend unterhalten. Es kommt sehr oft vor, daß langjährige Leiden nach Auffinden und Beseitigen einer bis dahin unbekannt gebliebenen Schädlichkeit in kurzer Zeit von Grund aus ge-

hoben werden (ungesunde Wohnung, Kleidung, Beschäftigung, Lebensweise u. s. w.). Aber nur der Arzt, nicht der Laie, ist zu einem solchen Eingreifen befähigt; nur der Arzt versteht es in jedem einzelnen Falle die Behandlungsweise der Person des Patienten besonders anzupassen. Eine der wichtigsten Aufgaben des Arztes besteht ferner darin, Krankheiten zu verhüten. Er kann den Einzelnen über die Lebensweise belehren, welche für seine Gesundheitsverhältnisse am vorteilhaftesten ist, er vermag die Mittel und Vorsichtsmaßregeln anzugeben, mit welchen sich etwaige schädliche Einflüsse der Berufsarbeit und Beschäftigung am besten bekämpfen lassen. Ja, er ist häufig im stande, geeignete Vorschriften darüber zu geben, wie sich die Geneigtheit (Disposition) zu manchen Krankheiten tilgen oder doch mindern läßt.

Nach dem Gesagten dürfte es jedem klar sein, daß das Kurieren der Laien und der Gebrauch von Geheimmitteln unvernünftig ist. — Daß noch so viele Kranke Vertrauen auf die Heilmacht von Geheimmitteln (die nichts als Beutelschneidereien sind und häufig die übelsten Folgen nach sich ziehen), sowie auf die Hülfe von unstudierten Charlatanen setzen, oder die verschiedensten Krankheiten mit ein und demselben Mittel und auf ein und dieselbe Weise (z. B. durch kaltes Wasser) heilen wollen, ist der beste Beweis, wie groß noch die Unwissenheit der Menschen in bezug auf die in ihrem Körper vor sich gehenden Prozesse ist.

Das wichtigste Gesetz bei Behandlung von Krankheiten lautet:

der kranke Teil muß so viel als nur möglich geschont werden.

So muß man mit kranken Beinen nicht tanzen und springen wollen; ein schmerzendes Gelenk darf keine anstrengenden Bewegungen ausführen; mit einem kranken (heisern) Kehlkopf soll man nicht singen und schreien; ein schlechter Magen ist vor reichlichem Genusse fester, schwerverdaulicher Nahrungsstoffe zu bewahren; das kranke Auge hüte man vor grellem Lichte und Anstrengung; kranke Lungen dürfen keine staubige, rauchige und kalte Luft atmen u. s. w.

Erste Hülfe bei Verletzungen.

Bei allen Verletzungen (wie bei Verwundungen, Quetschungen, Brauschen, Verstauchungen, Verrenkungen, Knochenbrüchen, Verbrennungen und Erfrierungen) ist stets das beste und zuerst anzuwendende Mittel „die Kälte,“ in Gestalt kalter Überschläge von Eis, Schnee, kaltem Wasser (am besten in einer Blase).

Ein verstauchtes Gelenk (s. S. 13) behandle man sofort mit kalten Überschlägen (Wasser, Schnee, Eis) und lasse es ruhen. Verstauchungen lassen sich von Verrenkungen dadurch unterscheiden, daß das verletzte Glied ganz gut, wenn auch unter Schmerzen, bewegt werden kann, was bei der Verrenkung unmöglich ist. Verrenkte Gelenke (s. S. 13) müssen so schnell als möglich von einem Arzte eingerichtet werden. Bis zur Ankunft des Arztes bringe man das leidende Gelenk in eine bequeme Lage und bedecke es mit möglichst kalten Umschlägen.

Ein Mensch, der einen Knochenbruch erlitten hat, ist sobald als möglich in seine Wohnung, zum Arzt oder in ein Krankenhaus zu schaffen. Beim Transport muß aber das gebrochene Glied durch einen Verband so befestigt werden, daß es nicht hin und her schwanken kann. Zu diesem Zwecke legt man Schienen (Brettchen, Stäbe, Besenstiele, Pappstückchen u. dgl. m.) zu beiden Seiten des gebrochenen Gliedes und befestigt sie mit Binden, Tüchern oder Stricken. Auch aus Stroh, Baumzweigen und Binsen, die man zusammenrollt, lassen sich auf freiem Felde und im Walde Schienen herstellen. Im äußersten Notfall benutzt man das gesunde Bein als Schiene, indem man das gebrochene Bein an dasselbe festbindet. — Durch Schnitte oder Hiebe losgetrennte Körperteile (Nasenspitzen, Finger, Ohren) hebe man sorgfältig auf und bringe sie mit zum Arzte. In vielen Fällen ist die Wiederanheilung möglich.

Bei Verbrennungen ist im Anfange die Anwendung kalter Umschläge, bei Verbrennungen der Gliedmaßen das Eintauchen in kaltes Wasser am vorteilhaftesten. Später hält man durch verschiedene kühlende Mittel (frische ungesalzene Butter, Eidotter, Cold-cream, feuchte Erde, geschabte Kartoffeln) die Luft von der verbrannten Stelle ab. Sehr kühlend wirkt eine Mischung aus gleichen Teilen Leinöl und Kalkwasser. Haben sich noch keine Brandblasen gebildet, so sind Bepinselungen mit Kollodium zu empfehlen.

Wunde, eiternde und geschwürige Stellen verlangen die allergrößte Reinlichkeit und müssen deshalb vor allen Dingen durch öfteres Baden oder Abspülen mit lauem Wasser recht rein gehalten werden. Schwämme und Tücher dürfen dabei nicht angewendet werden, da sich leicht schädliche Stoffe in denselben festsetzen. Das Überdecken wunder Stellen mit baumwollener, mit Karbol- oder Salicylsäure präparierter Watte oder mit in Karbol- oder Salicylwasser getauchten Kompressen, ist sehr zu empfehlen. Die Watte filtriert die Luft von Parasitenkeimen und die Karbol- oder Salicylsäure tötet dieselben; so wird die Wunde vor Fäulnis erzeugenden Parasiten geschützt. Hierauf gründet sich die sogenannte fäulniswidrige (antiseptische) Behandlung der Wunden, die ein berühmter englischer Chirurg (Lister) eingeführt hat. —

Blutungen. Geringe Blutungen aus verletzten Haargefäßen und kleineren Blutadern hören allmählich von selbst auf, weil der Faserstoff des Blutes (s. S. 30) gerinnt und die Öffnungen der kleinen Gefäße verstopft und verklebt. Spritzt das Blut im Strahle aus einer größeren Puls- oder Blutader, so fasse man die blutende Ader mit einer Pincette, ziehe sie etwas hervor und lasse von einer andern Person das Ende mit einem reinen weißen Zwirnfaden zubinden. Ist keine Pincette zur Hand, so drücke man die Ader in der Wunde selbst mit irgend einem Gegenstand (Feuerschwamm, in kaltes Wasser getauchter Charpie- oder Leinwandballen), der gerade zur Hand ist, so lange zu, bis chirurgische Hülfe kommt. Um einen dauernden Druck auszuüben, kann man das Glied mit einer Binde oder einem Tuche fest einwickeln. Es ist zweckmäßig die Verbandstücke vorher naß zu machen, da sie sich dann besser anschmiegen und, wenn man die Benetzung von Zeit zu Zeit wiederholt, dabei kühlend wirken. Will man auf einer

bestimmten Stelle den Druck verstärken, so legt man eine feste Kompresse an ihr unter den Verband oder schlingt einen großen Knoten in das Tuch, welches zum Verbande dient. Zweckmäßiger wie Binde und Tuch wirkt ein elastischer Gurt, welcher unter starker Drehung um das Glied gewickelt wird; im Notfall kann ein elastisches Trag- oder Strumpfband verwendet werden. Bei kleineren tieferen Wunden, wie sie durch Messerstiche hervorgebracht werden, kann man die Ader weder sehen noch faßen. Hier müssen die Wundflächen durch kräftigen und anhaltenden Druck zusammen gehalten werden. Das sicherste Mittel, um an jeder beliebigen Stelle eines Gliedes den Blutkreislauf zu hemmen, besteht darin, daß man das Glied oberhalb der Verletzung, nach dem Herzen zu, fest zusammenschnürt, was am besten mit einem Strang aus Gummielastikum ausgeführt wird. Bei Blutungen an der Hand und am Vorderarm kann die Blutung zum Stehen gebracht werden, wenn ein harter Körper (Stock, Buch u. dgl.) zwischen den Arm und die Brustseite des Verwundeten gelegt und dann der Arm mittelst eines Tuches fest an den Oberkörper gebunden wird. Ähnlich wirkt bei muskulösen Menschen eine starke Beugung des Armes im Ellenbogengelenk, durch welche die Pulsader so geknickt wird, daß kein Blut mehr durchfließen kann.

Behandlung von Bewußtlosen und Verunglückten.

Ohnmacht. Das Bewußtsein, welches eine Thätigkeit des Gehirns und im Schlafe naturgemäß aufgehoben ist, kann der Mensch durch viele und verschiedenartige Umstände verlieren, durch äußere Einflüsse (Schreck, Rausch, Vergiftung 2c.), sowie auch durch innere krankhafte Zustände (Schlagfluß, Krämpfe 2c.). Mit dem Bewußtsein sind natürlich auch die Sinnesthätigkeiten, die Empfindung und die willkürliche Bewegung aufgehoben. Es giebt mehrere Grade des Bewußtseinschwindens, welche als Ohnmachtneigung (Schwächeanwandlung), leichte Ohnmacht (Trübung des Bewußtseins), tiefe Ohnmacht (völlige Bewußtlosigkeit) und Scheintod bezeichnet werden. Der Ohnmächtige ist niederzulegen (der blasse, blutarme tief mit dem Kopfe, der vollblütige hoch mit dem Kopfe) und von allen beengenden Kleidungsstücken zu befreien; dann fächle man ihm (bei geöffnetem Fenster) frische Luft zu, besprenge ihn mit kaltem Wasser, wasche Stirn und Schläfe mit Essig oder Kölnischem Wasser, halte ihm Salmiakgeist (angebrannte Federn und Haare) unter die Nase und reize ihn zum Niesen (durch Kitzeln in der Nase). Bei tiefer Ohnmacht können noch angewendet werden: Essigklystiere, warme Hand- und Fußbäder, Bürsten der Fußsohlen.

Scheintod und Erstickung treten ein, wenn das Atmen zum Stillstande gebracht wird Dies geschieht, indem entweder die Luft an ihrem Eindringen in die Lungen gehindert ist, wie beim Ertrinken und Erdrosseln, oder wenn eine giftige Luftart (wie Kohlenoxydgas, Kohlendunst, Kohlensäure, Leuchtgas s. S. 169 u. s. w.) in größerer Menge eingeatmet wird. Natürlich muß es bei Rettung solcher Scheintoten die Hauptaufgabe sein, das Atmen rasch wieder in Gang zu bringen und deshalb sofort alle Schädlichkeiten zu entfernen, die den Scheintod veranlassen, also z. B. die den Hals einschnürenden Bänder, das Wasser im Munde (bei Ertrunkenen), schädliche Gasarten u. s. f. Man bringe dann den Scheintoten in ein mit reiner Luft erfülltes Lokal, entkleide ihn vorsichtig, aber so schnell als möglich (durch Aufschneiden der Kleidung), reinige Mund und Nase und suche nun das Atmen und die Herzthätigkeit in Gang zu bringen, teils durch Erregung von Reflexbewegungen in

den Atmungsmuskeln und im Herzfleische (s. S. 69), teils auf mechanische Weise durch künstliches Atmen und Einblasen von Luft in die Lungen.

Das Verfahren bei Behandlung Scheintoter sei folgendes: Man erwärme den Körper (durch warme Tücher, Wärmflaschen, warme Sand-, Asche- oder Wasserbäder), besprenge das Gesicht und die Brust mit kaltem Wasser, kitzele die Nase, den Schlund und die Fußsohlen, gieße kaltes Wasser in starkem Strahle über Kopf und Nacken, lasse stark reizende Dämpfe (von Salmiakgeist, Essigsäure, angebrannten Federn) in die Nase ziehen, tröpfele geschmolzenes Siegellack oder lege Senfteig (auch mit Senfspiritus besprengte Leinwand) auf die Magengrube. — Wenn diese Mittel nicht bald das Atmen wiederherstellen, so suche man durch Einblasen von Luft in die Lungen (bei Zuhalten der Nase des Scheintoten) und durch äußern Druck die Brusthöhle abwechselnd zu erweitern und zu verengern. Man verfährt dabei so: man lege den Scheintoten auf den Bauch, einen seiner Arme unter dessen Stirn, so daß Mund und Nase frei bleiben. Sodann drücke man mit den flachen Händen leicht gegen den Rücken und rolle nun den Körper allmählich auf die Seite, deren Arm unter der Stirn liegt und noch ein wenig darüber hinaus auf den Rücken, dann wieder schnell auf den Bauch. Hierauf drücke man wieder gegen den Rücken, rolle den Körper wieder wie vorher und wiederhole dieses Drehen in der Minute 15 bis 16 Mal. Bei dieser Belebungsmetode hat man noch darauf zu achten, daß das Rollen und Drücken recht ruhig und ohne Hast ausgeführt, aber nicht ausgesetzt, sondern sogar stundenlang fortgesetzt wird. Selbst wenn Ertrunkene bis zu 20 Minuten unter Wasser waren, ist es gelungen, sie auf die angegebene Weise wieder ins Leben zurückzubringen.

Eine andere, fast noch wirksamere, Belebungsmetode ist folgende: Man legt den Scheintoten auf den Rücken auf eine etwas schräge Fläche, so daß der Kopf etwas höher liegt, erhebt und stützt den Kopf und die Schultern durch ein kleines, festes Kissen oder ein zusammengelegtes Kleidungsstück, das unter die Schultern gelegt wird. Sodann wird die Zunge des Scheintoten nach vorn gezogen und vor den Lippen festgehalten. Hinter dem Kopfe des Scheintoten stehend, ergreift man nun die Arme desselben dicht über dem Ellenbogen, zieht sie sanft und fest aufwärts über den Kopf und hält sie aufwärts gestreckt etwa 2 Secunden lang, wodurch Luft in die Lungen gezogen wird. Dann führt man die Arme wieder abwärts und drückt sie, behutsam aber fest, 2 Sekunden lang gegen die Seiten der Brust, wodurch Luft aus den Lungen getrieben wird. Dies wiederholt man abwechselnd ungefähr 10 Mal in der Minute, bis Atembewegungen wahrgenommen werden. — Beim Wiedererwachen lasse man von Zeit zu Zeit mit den Belebungsversuchen nach und setze sie dann in etwas milderer Weise bis zur Rückkehr des vollen Lebens fort. Ist's möglich, so flöße man dem Erwachenden kaltes Wasser oder Wein ein. Der nach der Wiederbelebung sich einstellende Schlaf und Schweiß muß ungestört bleiben. Blieben die Rettungsversuche fruchtlos, so lasse man den Leblosen, wohl abgetrocknet und in Decken gehüllt, aber mit unbedecktem Gesicht, im warmen Zimmer liegen und beobachte ihn bis zum Eintritt der Leichenerscheinungen (s. S. 130). Diese Vorsicht ist nöthig, weil bisweilen der Scheintodte erst dann erwacht, wenn er sich nach Einstellung der Rettungsversuche in Ruhe und Stille befindet. Ueber die Mittel, Scheintod vom wirklichen Tode zu unterscheiden s. S. 130.

Erhängte und **Erwürgte** sind sofort von dem den Hals einschnürenden Stricke oder Bande zu befreien, wobei man aber den Erhängten nicht zur Erde fallen lassen darf. — Der **Ertrunkene** ist möglichst schnell, aber ohne Gewaltthätigkeit, aus dem Wasser zu entfernen. Alles starke Rütteln, Rollen und

Stürzen auf den Kopf muß unterbleiben; dagegen sind Nase, Mund und Rachen sorgfältig von Schlamm, Sand und Wasser zu reinigen. Hierauf werde der Scheintote, wenn es im Freien nicht warm genug ist, in das nächste warme Lokal getragen (nicht gefahren), hier schnell (durch Aufschneiden der Kleider), aber vorsichtig und ohne vieles Rütteln und Umwenden gänzlich entkleidet, und anfangs so auf die Seite gelegt, daß der Oberkörper etwas herabhängt und das Wasser aus dem Munde abfließen kann. Dann lagere man ihn mit etwas erhöhtem Oberkörper und mit herabhängenden Beinen Hierauf trockene man den Scheintoten ab und hülle ihn in wollene Tücher und Decken und stelle die oben angegebenen Belebungsversuche an. Inzwischen ist ein warmes Bad zu bereiten und in diesem der Ertrunkene zu reiben und zu bürsten. Auch das Kitzeln des Rachens mit einem Finger oder einem Federbarte, um Erbrechen zu erregen, ist vorteilhaft. — **Erstickte** (besonders in Kohlenoxydgas, Kohlendunst, Kohlensäure) müssen so schnell als möglich aus dem schädlichen Gase entfernt und in eine reine, durch geöffnete Fenster und Thüren sich fortwährend erneuernde Luft gebracht werden. Bei Erstickung durch Kohlendunst (Kohlenoxydgas s. S. 169) wird mit gutem Erfolge die Blut-Transfusion (bei welcher frisches, seines Faserstoffs durch Quirlen beraubtes Menschenblut in eine Blutader des Kranken eingespritzt wird) angewendet, welche aber mit der künstlichen Atmung (s. S. 204) zu verbinden ist. Bei Erstickung in Cloakenluft (s. S. 170) ist, besonders wenn von dem Cloakeninhalt verschluckt wurde, zuerst ein (nicht metallisches) Brechmittel zu reichen und dann ein mit Chlorwasser und Chorkalklösung getränktes Tuch vor den Mund zu halten. Die Kleider des Verunglückten und die Räume, wo die Belebungsversuche vorgenommen werden, sind durch Chlorräucherungen zu desinficieren.

Vom **Blitz Getroffene** müssen schnell entkleidet und in einer halbsitzenden Stellung in warme Decken eingehüllt werden. Hierauf sind die Erweckungsversuche, besonders das künstliche Atmen wie beim Scheintode (s. S. 204) einzuleiten.

Ein **Erfrorener** darf ja nicht schnell erwärmt werden, sondern muß nur ganz allmählich auftauen. Auch muß er vorsichtig angefaßt werden, damit kein Glied zerbricht. Man bringe ihn an einen schauerigen Ort (ungeheizte Stube), entkleide denselben und bedecke ihn bis auf die Nasenlöcher und den Mund mit Schnee oder gestoßenem Eis (in Ermangelung desselben möglichst kaltes Wasser) so lange, bis die Haut auftaut und die Glieder beweglich werden. Erst wenn sich die Wärme in der Haut wieder einstellt, entferne man den Schnee, frottire den ganzen Körper mit kalten Tüchern und gebe dann ein lauwarmes Bad.

Bei kleinen scheintoten Kindern, die man leicht heben kann, verfahre man auf folgende Weise: Man erfaßt sie von hinten und oben an den Schultern, so daß die Daumen vorn und die Handflächen am Rücken anliegen, schwingt dann den Körper bis zur wagrechten Lage vorwärts in die Höhe und läßt ihn wieder zurücksinken, wodurch eine abwechselnde Erweiterung und Verengerung des Brustkastens erzielt werden soll.

Die Behandlung eines soeben vom Schlage Gerührten (der plötzlich das Bewußtsein und die Fähigkeit, die eine Hälfte seines Körpers zu bewegen, verloren hat) bestehe von Seiten des Laien darin, daß man denselben nach Lösung aller fester anliegenden Kleidungsstücke in eine mehr sitzende als liegende Stellung bringt, die Luft des Zimmers rein und kühl erhält, die Füße erwärmt, die Stirn und den Kopf mit eiskalten Umschlägen bedeckt und Alles abhält, was Blutandrang nach dem Kopfe und Hirnerregung hervorruft (größte Ruhe in der Umgebung des Kranken und Vermeidung jeder Aufregung).

Verhalten bei Epidemien.

Erkranken an demselben Orte viele Menschen zu gleicher Zeit und in gleicher Weise, so nennt man die Krankheit eine epidemische (Epidemie oder Seuche). Am häufigsten tritt der Typhus, die Cholera, die Ruhr, die Pocken und die Diphtheritis epidemisch auf. Um Epidemien zu verhindern und in ihrer Ausbreitung einzuschränken, müssen die Menschen nach einer größeren Reinheit der Luft und des Bodens (s. S. 196) trachten, ihre Wohnungen gehörig lüften und rein halten, für gutes Trinkwasser sorgen, die ärmere Volksklasse (welche bei allen Seuchen am ärgsten befallen wird und den Herd abgiebt, in welchem die Seuche sich nährt und zur Ansteckungsfähigkeit steigert) durch gesunde Wohnungen, Volksbäder, Nahrung (Volksküchen), Kleidung und Feuerung unterstützen, die Krankenwäsche und -Zimmer desinficieren, die Exkremente unschädlich machen (die beschmutzte Wäsche ist sofort mit Carbol- oder Salicylwasser zu besprengen und dann auszukochen, die Exkremente der Kranken müssen schnell entfernt und mit Carbolsäurepulver desinficiert werden, alle Geschirre, Steckbecken, Nachtstühle u. s. w. sind mit Carbolwasser zu reinigen, s. auch S. 196), die Kranken aus unzweckmäßig eingerichteten Wohnungen in öffentliche Anstalten schaffen. Am besten sichert man sich natürlich vor epidemischen Krankheiten, wenn man die Orte, wo sie herrschen, verläßt oder meidet.

Zur Zeit der Cholera trage man Tag und Nacht eine Leibbinde und vermeide in der Nahrung Alles, was einem erfahrungsgemäß Durchfall oder Erbrechen verursacht. Ferner genieße man keine Nahrungsmittel, die aus Cholera-lokalitäten stammen, wasche Fleisch, Gemüse u. s. w. gründlich und setze überhaupt die Nahrungsmittel womöglich der Siedehitze aus, ehe man sie genießt. Der übermäßige Genuß von Getränken ist zu vermeiden. Endlich benutze man keine fremden Aborte; wer den Abtritt mit Fremden benutzen muß, nehme lieber zur Zeit der Cholera einen (reingehaltenen) Nachtstuhl (s. S. 196) in Gebrauch. Aehnlich verfahre man bei Ruhrepidemien.

Die Diphtheritis ist eine sehr ansteckende Krankheit. Man nehme sich daher vor den diphtheritischen Massen in Acht; wer z. B. dem Erkrankten die Mundhöhle reinigen will, verbinde sich Mund- und Nasenöffnungen, (letztere können mit Watte verstopft werden) und nehme sich in Acht, daß ihm nicht etwas in das Gesicht oder die Augen gehustet wird. Die Löffel, Eß- und Trinkgeschirre, sowie die Wäsche des Kranken dürfen nicht von Gesunden benutzt werden. Der Auswurf der Kranken ist sofort mit Carbolsäurepulver zu desinfizieren; die beschmutzte Wäsche, namentlich Taschentücher, wie oben angegeben zu behandeln. Wer bereits an Schnupfen, Rachen- oder Kehlkopfskatarrh leidet, hat sich doppelt ängstlich vor Ansteckung zu hüten. — Kinder sollen sich nicht von Jedermann küssen lassen, da durch das Küssen leicht Ansteckungsstoffe übertragen werden können.

Wer ansteckende Kranke verpflegt, der beobachte am eigenen Körper die größte Reinlichkeit, wasche seine Hände öfters mit einer Lösung von übermangansaurem Kali, mit Karbol- oder Salicylsäurewasser und besprenge seine Kleidung, die oft zu wechseln ist, mit letzterem. Beim Umbetten und sonstiger Beschäftigung in nächster Nähe des Kranken vermeide man tiefe Einatmungen, schlucke zu dieser Zeit keinen Speichel und spüle danach den Mund aus. Die Speisen und Getränke nehme man außerhalb des Krankenzimmers zu sich. — Im Krankenzimmer ist stets für reine frische Luft zu sorgen. Auch im Winter muß fleißig und anhaltend gelüftet werden, natürlich neben gehöriger Heizung; der Kranke kann dabei durch Bettschirme geschützt werden. Der Staub muß durch feuchte Tücher abgewischt werden.

Gefahren des intimen Verkehrs mit Hunden.

Mancherlei Gefahren erwachsen für den Menschen aus dem nahen Verkehr mit dem **Hunde.** Beim Hunde entsteht (in den meisten Fällen durch den Biß eines wütenden Hundes) die Wutkrankheit, die durch Biß auf Menschen und alle Haustiere übertragen werden kann. Die Wutkrankheit (Wasserscheu, Lyssa), eines der qualvollsten Übel, ist unheilbar. Glücklicherweise werden aber von hundert durch wütende Hunde verletzten Menschen nur 8 bis höchstens 47 wutkrank. Die gegen die Wutkrankheit angepriesenen Geheimmittel sind wirkungslos. Wer von einem tollen Hunde gebissen wurde, der umschnüre sofort das verletzte Glied oberhalb der Wunde (nach dem Herzen zu) mit einem Faden, dünnen Tuche oder dergl., damit das Gift nicht in den Blutstrom gelangt, lasse die Wunde möglichst schnell nach dem Gebissenwerden reichlich ausbluten (man drücke und knete die die Wunde umgebenden Teile oder setze Schröpfköpfe auf die verletzte Stelle, in der Not erwärmte Liqueurgläser) und wasche dieselbe schleunigst mit heißem Wasser oder Karbolsäurelösung aus (s. S. 177). Die weitere Behandlung der Wunde überlasse man einem tüchtigen Arzt.

Nach Prof. Zürn sind die wirklichen Kennzeichen der Wutkrankheit bei Hunden folgende:

1) das Nächste was auffallen kann, wenn ein Hund toll wird, ist die Veränderung seines Benehmens. Entweder läßt sich ein Wechsel in der Stimmung des Tieres beobachten, insofern dasselbe bald ärgerlich, bald freundlich sich zeigt, oder es wird mürrisch und unfreundlich, oder aber traurig und still;

2) gleich von vornherein sucht der Kranke dunkle Orte und Verstecke auf, weil ihm das helle Licht wehe thut. Dies kommt daher, daß die Gefäße der Augäpfel mit Blut überfüllt werden; wir sehen auch bei fast allen wütenden Hunden sehr frühzeitig eine starke Rotfärbung des Weißen im Auge und dann Lichtscheu (durch Blinzeln zu erkennen gegeben) auftreten;

3) der Kranke hat häufig das Maul geöffnet; in der Maulhöhle ist eine meist trockene, doch stark gerötete Zunge zu bemerken. (Die roten Augen und die rote Zunge sind als wertvolle Erkennungsmittel für die ersten Stadien der Wasserscheu anzusehen). Wegen der höheren Temperatur, die das kranke Tier jedenfalls im Maul und Rachen hat, und weil es sich diese Teile kühlen will, leckt es gern an recht kalten Gegenständen, z. B. an eisernen Öfen, an den Dielennägeln, auf Estrich und Steinplatten u. s. w. Manchmal sind Würgen und Brechneigung vorhanden;

4) eine auffallende Unruhe macht sich stets bald bemerkbar bei demjenigen Hund, der in dem Anfangsstadium der Wutkrankheit befindlich ist. Das Tier erhebt sich häufig von seiner Lagerstelle, legt sich aber bald wieder nieder, um nach einigen Augenblicken sich abermals zu erheben und in dem Raume, in welchem es sich befindet, einige Schritte hin- und herzugehen. Endlich treibt den Kranken seine Unruhe zum Herumschweifen im Freien, anfänglich zur Wohnung des Herrn zurückkehrend, schließlich, wenn dieser Vagiertrieb voll zum Vorschein gekommen ist, auf Nimmerwiedersehen von der Heimat scheidend. Der Befreiungstrieb bei angeketteten oder angebundenen Hunden ist so groß, daß der stärkste Strick rasch zernagt, die Kette mit Gewalt zerrissen wird. Die Umfassungsmauern eines Stalles, der keine Decke trägt und einen tollen Hund herbergen soll, müssen sehr hoch und außerdem sehr fest sein, wenn sie nicht übersprungen oder zerstört werden sollen von dem kranken Geschöpf, das einen unwiderstehlichen Drang zum Entfliehen besitzt. Mit dem Eintritt der ersten Zeichen dieser Unruhe pflegen bei dem Patienten Sinnestäuschungen sich einzufinden. Der Hund schnappt nach Fliegen, die nicht vorhanden sind; im nächsten Moment vielleicht legt er sich gegen die Wand des Zimmers, in dem er eingeschlossen, und heult als wenn er draußen etwas Verdächtiges höre, während kein Geräusch außerhalb stattgehabt hat;

5) endlich sehen wir, wie bei den meisten tollen Hunden eine nach und nach sich steigernde Beißlust eintritt. Anfänglich scheint das Tier nur leichter zum Zorn gereizt zu werden und nur häufig namentlich nach rasch an ihm sich vorbeibewegenden Gegenständen zu schnappen, ohne gerade zu beißen, bis darauf wirkliche Beißlust hervortritt, endlich der tolle Hund in volle Beißwut verfällt, nicht nur beißend auf Tiere und Menschen losspringt, sondern seinem Trieb zu beißen auch an toten Körpern fröhnt, ja schließlich sich selbst beißt und zerfleischt. Immer ist es sehr verdächtig, wenn bei Hunden das oben geschilderte Schnappen eintritt, oder wenn z. B. Hunde, die mit Katzen groß gezogen wurden und mit diesen sich stets vertrugen, plötzlich Beißsucht gegen die Katzen beobachten lassen. Das Beißen geschieht in eigentümlicher, in heimtückischer Weise: der Hund vollzieht es stets ohne vorheriges Knurren, ja oft dabei mit dem Schwanze wedelnd. Mit einer großen Gewalt fährt der tolle Hund in einen vorgehaltenen Stock, denselben festhaltend und rückend, an demselben ziehend, ja oft „verbeißt“ er sich — wie man zu sagen pflegt — so daß man ihn am Stocke in die Höhe, über den Erdboden halten kann;

6) fast immer ist bei den Kranken große Unempfindlichkeit vorhanden; man hat beobachtet, daß Wutkranke in glühende Eisenstäbe fuhren und diese festhielten, trotzdem sie sich furchtbar verbrannten; man weiß, daß solche niemals bei Züchtigungen einen Schrei oder Heulen hören lassen, daß sie eigene Körperteile zernagen und zerreißen;

7) eines der charakteristischsten Wutsymptome ist die Veränderung an der Stimme. Während der gesunde Hund in hellen, artikulierten Tönen bellt, pflegen wütende Hunde nur ein kurzes, rauhes heiseres Bellgeheul hören zu lassen; es

wird zum Bellen angesetzt, doch nicht die Laute einzeln, abgesondert hervorgestoßen, sondern das angefangene Bellen wird in ein widriges Heulen, das freilich nur einen Moment dauert, ausgezogen;

8) der Name Wasserscheu ist durchaus nicht bezeichnend, denn es giebt tolle Hunde, welche mit Begierde und ohne Beschwerde kaltes Wasser und andere Flüssigkeiten saufen, obschon bei anderen beobachtet werden kann, daß nicht nur der Versuch zum Aufnehmen von Flüssigkeiten, sondern schon der Anblick desselben heftige Schlingkrämpfe hervorrufen. Es ist ferner oft häufig gesehen worden, daß mit der Lyssa behaftete Hunde durch Flüsse oder Bäche schwammen und es ist eine fast gewöhnliche Erscheinung, daß solche, im Beginn der Krankheit besonders, ihren eigenen Urin aufnehmen oder gern da lecken, wo andere Hunde Harn abgesetzt haben;

9) sehr häufig ist schon von Anfang an alle Freßlust bei den Patienten geschwunden oder nur ganz geringer Appetit nach besonders guter Nahrung vorhanden; auch erfährt man zuweilen, daß zwar Hunger vorhanden und gewöhnliches festes Futter (z. B. Brodstücken) aufgenommen wird, aber die Tiere lassen es wieder aus dem Maul herausfallen. Fast immer ist dafür eine Begierde aufgetreten, ungenießbare Stoffe, wie Holzsplitter, Lumpen, Steine, Kalkstücken, Nägel u. dergl. zu verschlingen;

10) Tiere, die der stillen Wut anheim gefallen, zeigen bald nach Beginn der Krankheit eine Lähmung des Unterkiefers; der Kiefer hängt schlaff herab, das Maul steht weit offen und Geifer und Schleim fließt reichlich aus der Maulhöhle des Hundes. Bei der rasenden Wut sehen wir diese Kieferlähmung nicht, und deshalb auch niemals, was betont werden muß, das Maulschäumen und Geifern. Bei der rasenden Wut treten eben die Zufälle der Raserei und Tobsucht, die Beißsucht und das Sichselbstbeißen mehr hervor, während bei der stillen Wut das Still- und Traurigsein, die bald erscheinende Lähmung des Unterkiefers und damit in der Regel das Unvermögen zu beißen zum Vorschein kommt. Nie sei Jemand unvorsichtig bei mit stiller Wut behafteten Hunden und glaube, daß solche absolut nicht beißen könnten, weil die Kieferlähmung das nicht möglich werden lasse; man will beobachtet haben, daß derartige Tiere in der Aufregung doch nicht gebissen haben;

11) schnelles Abmagern und Verfallen gehört mit zu den Symptomen der Wut;

12) alle wutkranken Tiere sind unrettbar dem Tode verfallen. Einige Tage vor Eintritt des Todes sehen wir bei ihnen Kreuzlähmung, Lähmung des Hinterteiles eintreten. In der Regel stirbt das wutkranke Geschöpf 6—8 Tage, längstens am 10. bis 12. Tage nach dem Eintreten der ersten Krankheitszeichen;

13) sehr viele Hunde, die der in Rede stehenden Krankheit verfallen sind, zeigen selbst bei vorgerückterem Stadium noch Zuneigung und Anhänglichkeit an ihren Herrn, den sie nur — wenn sie arg gereizt werden — beißen. Tolle Hunde haben nachweislich auf Befehl ihres Herrn Kunststücke, z. B. das Pfötchengeben ausgeführt. Schäfer und Hirten haben schon oft vermeintliche „verlaufene Hunde" eingefangen und nach Hause gelockt, ohne von den Tieren irgendwie beschädigt zu werden und doch haben die letzteren schließlich als vollständig wasserscheu sich herausstellt;

14) die Section endlich ergiebt selten Etwas, aus dem mit Sicherheit die vorhanden gewesene Wutkrankheit geschlossen werden könnte. Fremde Körper im Magen und Darm (vgl. unter 9; namentlich auch Zöpfe aus Haaren, die der Hund sich selbst oder anderen Tieren ausgerupft hat), Blutüberfüllung im

Gehirn, in Leber, Nieren, fernerhin einige rote, durch Blutaustretung veranlaßte Flecken auf der Magen- und Darmschleimhaut, ähnliches auf der Schleimhaut des Kehlkopfes sind meist das Ganze, was man vorfindet. Früher hielt man das Vorkommen von Bläschen (Marochettische Bläschen) an den Seiten der Hundezunge für ein charakteristisches Sectionsmoment der Lyssa. Es hat sich aber herausgestellt, daß man Derartiges auch bei gesunden oder milzbrandkranken Hunden vorfindet.

Der Hund ist ferner (nach Prof. Zürn) die größte Parasitenherberge, die existirt. Er beherbergt in seinem Dünndarme vier verschiedene Bandwürmer, deren Blasenwürmer bei Menschen und Haustieren Krankheit und Tod verursachen können. Am gefährlichsten für den Menschen und wertvolle Haustiere ist der sogen. dreigliederige Bandwurm (Taenia echinococcus), der etwa 3—4 mm lang ist. Wenn Menschen, Pferde, Rinder, Schafe, Ziegen und Schweine Eier dieses Bandwurmes mit der Nahrung aufnehmen, so schlüpfen in dem Darme der genannten Geschöpfe aus diesen Eiern Larven aus, welche vermittelst ihrer Bohrwaffen in die Leber (mitunter auch in Milz, Gehirn, Lungen, Augen, Herz, Nerven, Röhrenknochen) ihres Wirtes einwandern. Sie wandeln sich daselbst in den Tierhülsenwurm (Echinococcus polymorphus) um, der das Eigentümliche hat, daß der ursprünglich einfache Blasenwurm zahlreiche Blasen aus sich hervorwachsen lassen kann. Die Echinococcuskrankheit führt meistens zum Tode. Am häufigsten kommt sie in Island vor, wo ein sehr inniges Zusammenleben der Hunde mit dem Menschen gebräuchlich ist.

In den Stirn- und Nasenhöhlen des Hundes wohnt das bandwurmähnliche Fünfloch (Pentastoma taenioides), welches 4—6 mm lang und 1,5 mm breit ist. (Das Fünfloch gehört zu den Zungenwürmern, die den Gliedertieren zugezählt werden.) Die Eier dieses Tieres nießt der Hund aus, oder sie fließen mit seinem Nasenschleim nach außen und kommen an die Speisen der Menschen oder an das Futter der Tiere. Im Menschen und den Tieren gehen aus diesen Eiern mit besonderen Bohrwaffen versehene Larven hervor, die weitere Umwandlungsprocesse durchmachen und endlich als 3—5 mm lange „gezähnelte Fünflöcher" (Pentastoma denticulatum) durch die Bauchhöhle und das Zwerchfell ihres Wirtes in dessen Lungen gelangen und hier ausgehustet werden oder sich an der Oberfläche verschiedener Organe (Leber, Dünndarm, Niere, Milz, Lunge) einkapseln. — Die gezähnelten Fünflöcher sind Vorstufen des bandwurmähnlichen Fünfloches.

Die Räude- und Balgmilben des Hundes gehen auf den Menschen über. Die erstere erzeugt beim Menschen eine leichte Art Krätze, die letztere einen belästigenden Hautausschlag.

Aus diesen Thatsachen geht hervor, daß mit Recht nicht dringend genug vor dem intimen Verkehr mit Hunden gewarnt werden kann. Ganz verwerflich ist es, Hunde bei Kindern schlafen zu lassen.

Register.

A.

B.

C.

D.

E.

M.

N.

S

W. Schuwardt & Co. (H. Hallberg), Leipzig.

Bock, Carl Ernst,

Bau, Leben und Pflege des menschlichen Körpers in Wort und Bild nach vorheriger Begutachtung durch Schulmänner für Schüler herausgegegben

Leipzig 1884

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11550449-7